SIEMENS

CATALOGO MANUAL

SIEMENS & HALSKE AG
BERLIN-SIEMENSSTADT

Teléfono doméstico • Aparatos selectores de brazo giratorio, de disco giratorio y de palancas • Instalaciones telefónicas de servicio manual y automático • Portero eléctrico • Teléfonos estancos • Teléfonos portátiles • Teléfonos monederos Telefonía por conductores montados en líneas de alta tensión • Disposiciones telefónicas de alta frecuencia para centrales de electricidad • Instalaciones telefónicas por frecuencias portadoras en líneas aéreas . . . .

Amplificador final para abonados • Repetidores de cordón • Repetidores para conexión fija en bastidores • Aparatos de medida para telecomunicación . . . .

Circuitos fantom y superfantom • Telefonía infraacústica • Telegrafía múltiple por corrientes de frecuencia vocal Telégrafo Morse • Teleescritor Siemens-Hell • Máquina de escribir a distancia • Telégrafos múltiples • Equipos de centrales telegráficas • Relés telegráficos • Transmisión de imágenes . . . .

Timbres, bocinas, sirenas y carracas • Equipos eléctricos de señales para minas y explotaciones industriales Teleindicadores y registradores eléctricos del nivel de agua • Acuófonos • Instalaciones de llamadas luminosas Instalaciones de mando y de pilotaje para la navegación aérea y marítima . . . .

Instalaciones de avisadores de incendios públicas • Instalaciones privadas y de control de guardas • Instalaciones automáticas de avisadores de incendios • Instalaciones de avisos policíacos • Instalaciones de señales para el tráfico Instalaciones de seguridad para proteger la vida y la propiedad • Instalaciones de alarma y de señales para la protección antiaérea . . . .

Relojes eléctricos principales y secundarios • Sellos cronoimpresores • Relojes secundarios de señales • Relojes independientes • Relojes de torre • Instalación indicadora de la hora exacta . . . .

Condensadores • Transformadores toroidales • Relés de corriente continua y alterna • Relés fotoeléctricos • Dispositivos de contactos estancos • Regletas de bornes • Descargadores de tensión y fusibles • Eliminadores de ruidos Brazos para teléfonos de sobremesa . . . .

Resistencias «Karbowid», potenciómetros y condensadores para radiorreceptores • Productos «Sirufer» • Dispositivos antiparasitarios • Antenas protegidas • Antena común • Soldadores eléctricos • «Sirama» y afilador de hojas de afeitar • Instalaciones transportadoras pequeñas . . . .

Cables subterráneos, aéreos, fluviales y submarinos • Cables para interiores • Accesorios para cables de larga distancia Alambres, conductores y cordones para todos los fines de telecomunicación • Terminales y accesorios de unión para cables de telecomunicación . . . .

Instrumentos de medida para cuadros de distribución • Instrumentos registradores • Transformadores de medida para instalaciones de distribución • Instrumentos de mesa • Instrumentos portátiles para medidas industriales • Comprobadores de aislamiento • Instrumentos portátiles de precisión • Galvanómetros • Oscilógrafos • Puentes de medida Resistencias de cursor • Instrumentos y aparatos de ensayos para instrumentos de medida, contadores, etc. . . . .

Aparatos para la medida de temperaturas • Aparatos para el análisis de gases • Higrómetros • Aparatos de medida de la presión y el tiro • Aparatos para las medidas cuantitativas de agua, vapor, gas y aire, combustibles líquidos, alcohol, ácidos y lejías • Indicadores • Registradores • Reguladores . . . .

Hornos de fusión y de reducción • Electrometalurgia • Tratamiento de las superficies de metales pesados y del aluminio (Elytal, Alumilita y Seo-Foto) • Electrólisis no metálica • Descomposición del agua • Electroosmosis • Descargas por efluvios en medios gaseosos (ozono, voltolización) . . . .

Pilas y baterías • Rectificadores de cátodo incandescente • Inductores y explosores • Transformadores de timbre Reguladores de constancia de tensión para corriente alterna . . . .

Cámaras cinematográficas y proyectores para películas de 16 y 8 mm • Aparato automático de reproducción . . . .

SIEMENS

CATALOGO MANUAL
1937

SIEMENS & HALSKE AG · BERLIN-SIEMENSSTADT

REPRESENTANTE

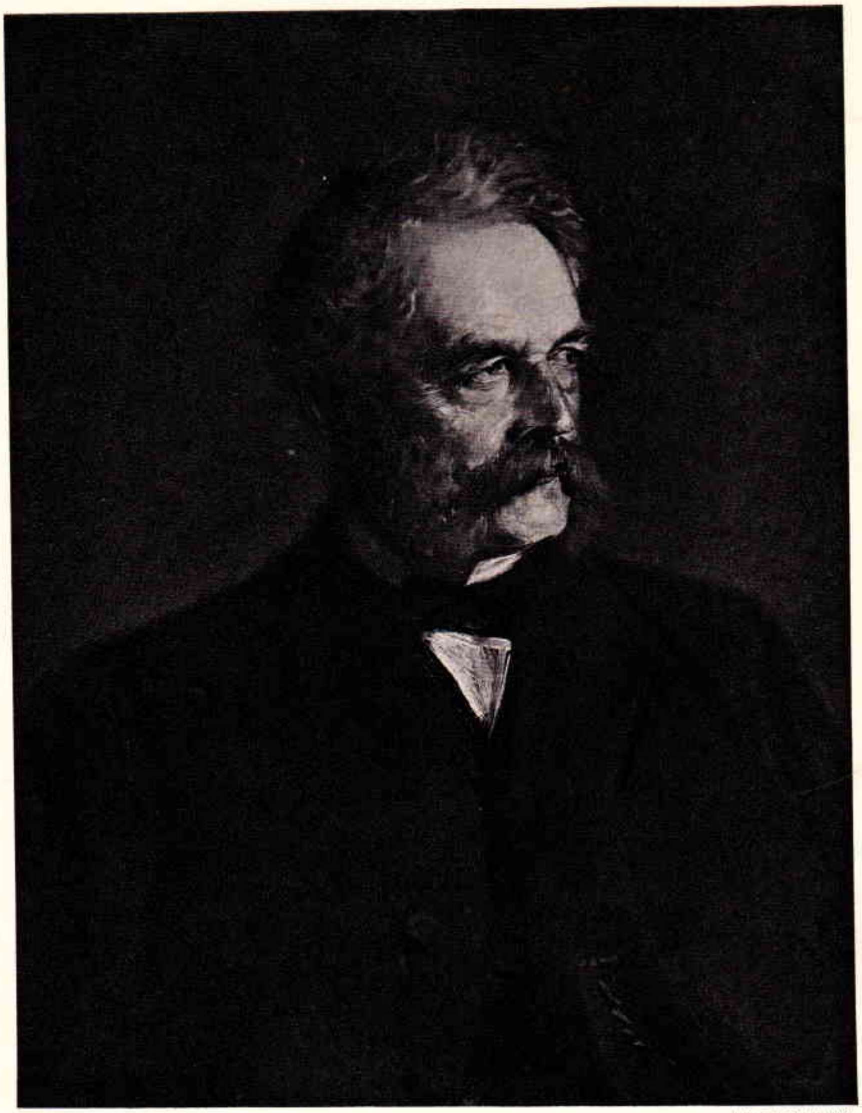
COMPAÑIA PLATENSE DE ELECTRICIDAD
SIEMENS-SCHUCKERT S.A.
DIVISION SIEMENS & HALSKE
BUENOS AIRES, AVENIDA DE MAYO, 869

Copyright 1937 by Siemens & Halske AG
Berlin-Siemensstadt

Telefonía

Repetidores
Aparatos de
medida para
telecomunicación

Telegrafía



LENBACH PINX.

Werner Siemens

ORIGEN, DESARROLLO Y ACTIVIDADES DE LA SOCIEDAD SIEMENS & HALSKE

En los 90 años de historia de la casa Siemens, los inventos se han sucedido unos a otros, formando una cadena continua de éxitos notables.

Werner Siemens, genial inventor y hombre emprendedor, fundó en 1847 el primer taller electrotécnico del mundo, aportando un invento que significaba un gran avance en un ramo todavía entonces en mantillas, el telégrafo, que con la introducción de la interrupción automática en el sistema Breguet, ideada por Siemens, alcanzó, a pesar de la sencillez del procedimiento, una seguridad de funcionamiento no conseguida hasta entonces.

En el año 1866, descubrió Werner Siemens el principio dinamoeléctrico, y con él la posibilidad de producir y emplear industrialmente corrientes eléctricas de intensidad casi ilimitada, creando con ello la base sobre la cual se apoya toda la electrotecnia moderna.

Con esta base como punto de partida, emprendió la electrotecnia su carrera triunfal, que hasta la actualidad ha sido una serie continua de descubrimientos y éxitos, siempre influída de manera decisiva por los trabajos de vanguardia de la casa Siemens, la única empresa del mundo que hasta el momento presente cultiva y desarrolla todos los ramos de la electrotecnia.

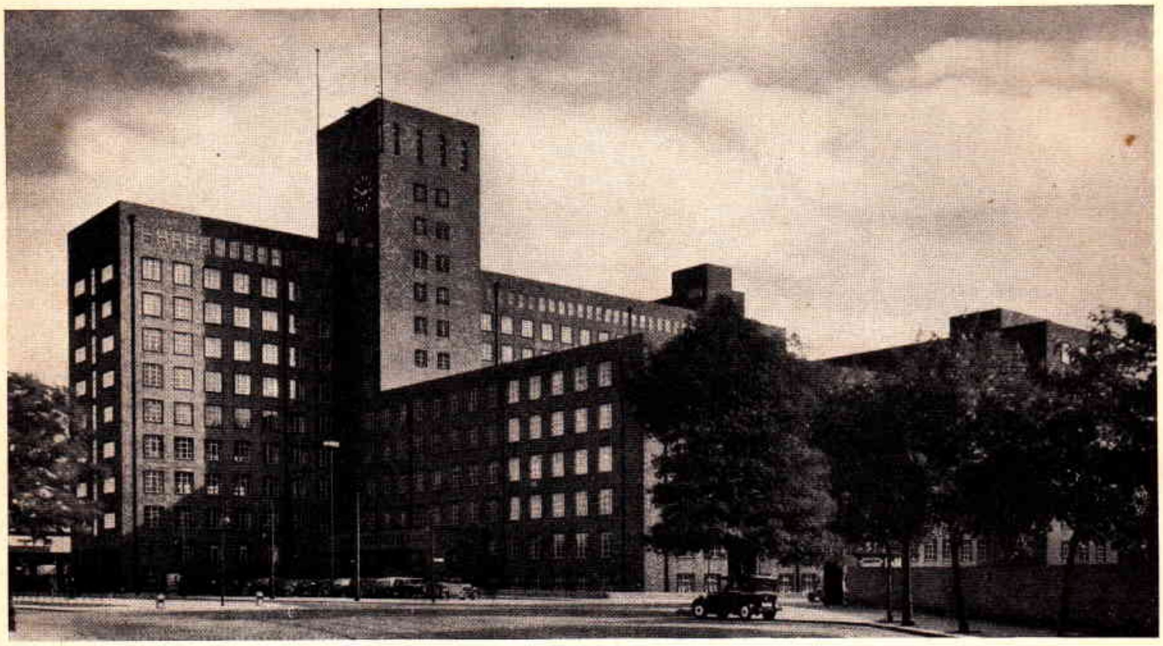
Los aparatos e instalaciones de esta casa, construídos siempre a base de nuevos inventos, fueron perfeccionándose constantemente y por ello se abrieron pronto camino, no solamente en su país de origen, sino en el mundo entero, pues desde el comienzo fué la preocupación de Siemens dar a conocer sus productos en todos los países, alcanzando así renombre universal.

Primordialmente, se dió a conocer en todo el mundo la casa Siemens, así como su sucursal en Inglaterra, por su colaboración en el tendido de los primeros cables submarinos en los años 50 y 60 del siglo pasado.

Cuando surgió la idea de unir a Inglaterra con la India, mediante una línea telegráfica intercontinental directa, la fama de la casa Siemens & Halske se había consolidado ya de tal modo, que la ejecución de este proyecto gigante fué conferido exclusivamente a ella.

La construcción de esta línea telegráfica indo-europea, de 4600 km de longitud, duró solamente dos años, poniéndose en servicio en el año 1870 y funcionando desde entonces a plena satisfacción.

En el año 1903, la sociedad Siemens & Halske fusiona sus grandes departamentos desti-

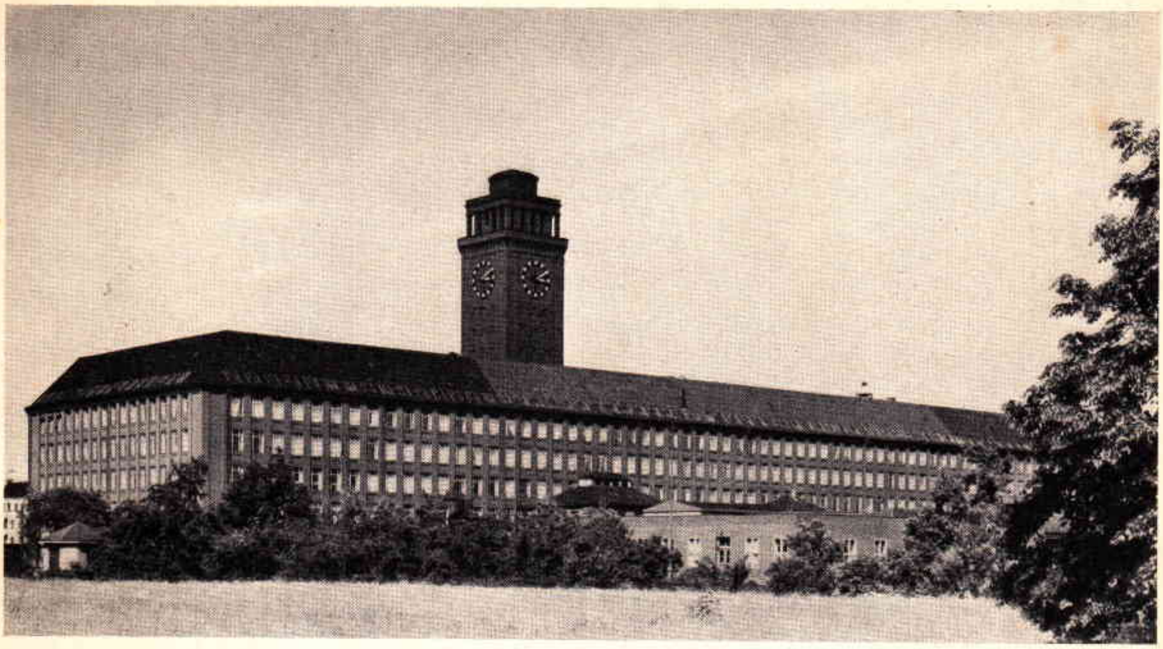


El rascacielos Wernerwerk, edificio de administración de la Siemens & Halske AG

nados a la electrotecnia industrial (corrientes fuertes) con los de la Elektrizitäts-Akt.-Ges., antes Schuckert y Cía. de Nuremberg, formando la nueva entidad Siemens-Schuckertwerke, conservando la Siemens & Halske para sí toda la parte llamada de corrientes débiles (telegrafía, telefonía, señales, etc.) y la electrometría.

Los 10 operarios y el capital de unos pocos miles de marcos, con que contaba Werner Siemens al fundar su fábrica, han ido aumentando progresivamente hasta llegar en la actualidad el personal de las dos casas matrices, Siemens & Halske AG y Siemens Schuckertwerke AG, a sobrepasar considerablemente la cifra de 100 000 personas y el capital en Siemens & Halske y Siemens-Schuckertwerke la suma de 107 y 120 millones de marcos oro, respectivamente. Durante el ejercicio de 1935/1936, el volumen de ventas de las dos sociedades antedichas alcanzó la cifra de 663 millones de marcos oro, de los cuales fueron invertidos en sueldos, jornales y fines sociales, más de 280 millones de marcos oro.

Desde su fundación, la casa Siemens ha considerado como su misión principal marchar a la cabeza de los trabajos de investigación, conducentes a la aplicación útil de la electricidad en todos los ramos. Para ello dispone de extensos laboratorios, en los cuales trabajan continuamente eminentes ingenieros y técnicos, ocupados en estudiar nuevos campos de aplicación de la electricidad y en perfeccionar la maquinaria y aparatos a ello destinados, con objeto de conseguir rendimientos y condiciones de trabajo que respondan a las mayores exigencias. En un laboratorio especial, se realizan investigaciones científi-



La fábrica de instrumentos de medida de la Siemens & Halske AG

cas, cuya aplicación práctica no tenga lugar, tal vez, sino al cabo de mucho tiempo.
Las actividades de la sociedad Siemens & Halske abarcan todo el campo de las llamadas corrientes débiles y dentro del mismo, más especialmente, la telecomunicación, la electrometría, la fabricación de cables y conductores eléctricos y la electroquímica. Las fábricas de esta sociedad están reunidas principalmente en Siemensstadt, constituyendo un barrio de Berlín.

La venta de los productos Siemens se efectúa, en su mayor parte, por medio de las oficinas propias y representaciones, que abarcan, como una red, no solamente a Alemania y el resto de Europa, sino a los 5 continentes. En todas las capitales y poblaciones importantes del mundo, existen oficinas de Siemens dotadas de personal técnico especializado, que no solamente les permite asesorar debidamente al cliente y estudiar todo género de proyectos, sino montar y vigilar, con las mayores garantías técnicas, cualquier instalación que por ellas se suministre.

La presente lista es únicamente un resumen compendiado de nuestro programa de fabricación, es decir, que tan sólo comprende los tipos más corrientes, y esperamos con ella dar a nuestros clientes una idea clara de nuestro vasto campo de trabajo. En caso de que se deseen artículos que discrepen de los indicados en esta lista, nuestras oficinas técnicas y representaciones estarán siempre y gustosamente dispuestas a facilitar cuantos informes y detalles se soliciten.

Vista parcial del laboratorio de investigaciones científicas

Montaje de las máquinas de escribir a distancia

INSTALACIONES TELEFONICAS

Construimos las instalaciones telefónicas de todas clases y de cualquier capacidad, desde las compuestas únicamente de dos aparatos hasta las grandes centrales privadas de 1000 y aun más líneas. Nuestras instalaciones de teléfonos se distinguen por su

gran adaptabilidad a todos los servicios,
buena comprensión, aun en las grandes distancias,
cuidado y entretenimiento reducidos, y
gran duración.

Los aparatos telefónicos son de forma elegante y dimensiones extraordinariamente pequeñas; se suministran como aparatos de sobremesa y murales.

El microteléfono está hecho de material aislante prensado de alta resistencia mecánica y se acomoda agradable y suavemente a la mano. Las aberturas para escuchar y hablar están en una posición tal entre sí, que el micrófono se acerca lo más posible a la boca del que habla, mientras la tapa del receptor cierra el oído de una manera perfecta y suave.

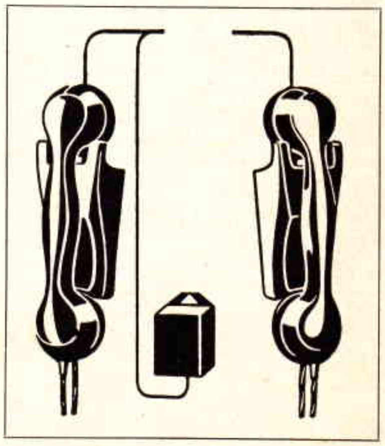
Las instalaciones telefónicas pequeñas funcionan, por lo general, sin central; los diversos aparatos se conectan directamente entre sí por medio de líneas y desde cada uno se establece la comunicación deseada. Las grandes instalaciones — en muchos casos también las pequeñas — están equipadas con central, que puede ser manual o automática. Todos los aparatos están unidos con la central mediante una línea doble y en ella se establecen las comunicaciones por una telefonista o por los llamados selectores, cuando es automática.

Todos los elementos de nuestras instalaciones telefónicas son extraordinariamente robustos y resistentes; a demanda, suministramos los equipos de los tipos para climas tropicales.

INSTALACIONES TELEFONICAS SIN CENTRAL

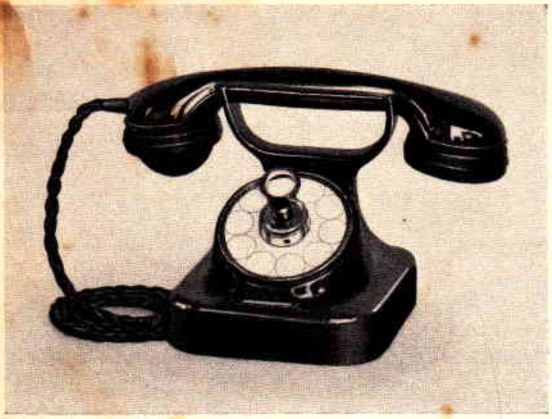
Teléfono doméstico. La instalación telefónica más pequeña es el teléfono doméstico. Se compone de dos o más aparatos de pared, que pueden llamarse mutuamente. Esta pequeña instalación se ha comprobado plenamente en la práctica, sobre todo, en tiendas, talleres, restaurantes, domicilios, explotaciones agrícolas, etc. Los reducidos gastos de coste y entretenimiento permiten a todo el mundo aprovechar las ventajas de una instalación telefónica propia.

La distancia entre dos aparatos puede ser hasta de 500 m, empleando hilo de timbre de 1 mm. De fuente de energía sirve una batería normal de lámpara de bolsillo (4,5 V). A demanda, se facilitan más detalles sobre otras combinaciones suplementarias.

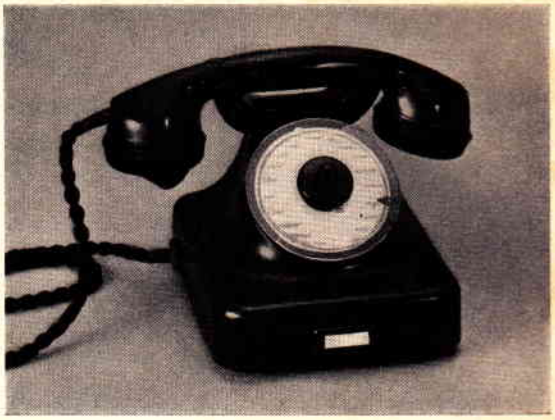


Teléfono doméstico, compuesto de dos aparatos de pared y una caja de batería
Num. de lista 307186. Peso aprox. 1,4 kg

Aparatos selectores de brazo y de disco giratorios. Para las instalaciones que no comprenden más de 20 teléfonos y cuyas líneas no sean muy largas, se emplean ventajosamente los aparatos selectores, los que prestan admirables servicios en casas comerciales, bancos, oficinas, hospitales y viviendas grandes. Se construyen dos tipos de aparatos selectores para instalaciones de 11 ó 20 teléfonos, en total. Llevan en la cara delantera un disco fijo con los nombres de los utilizadores. El primer tipo (para instalaciones de 11 teléfonos) posee un brazo giratorio, el segundo (para 20 telé-



Aparato selector de brazo giratorio para 10 líneas



Aparato selector de disco giratorio para 19 líneas

fonos), un disco giratorio, pudiéndose colocar dicho brazo o la marca del disco giratorio sobre el nombre de la persona solicitada.

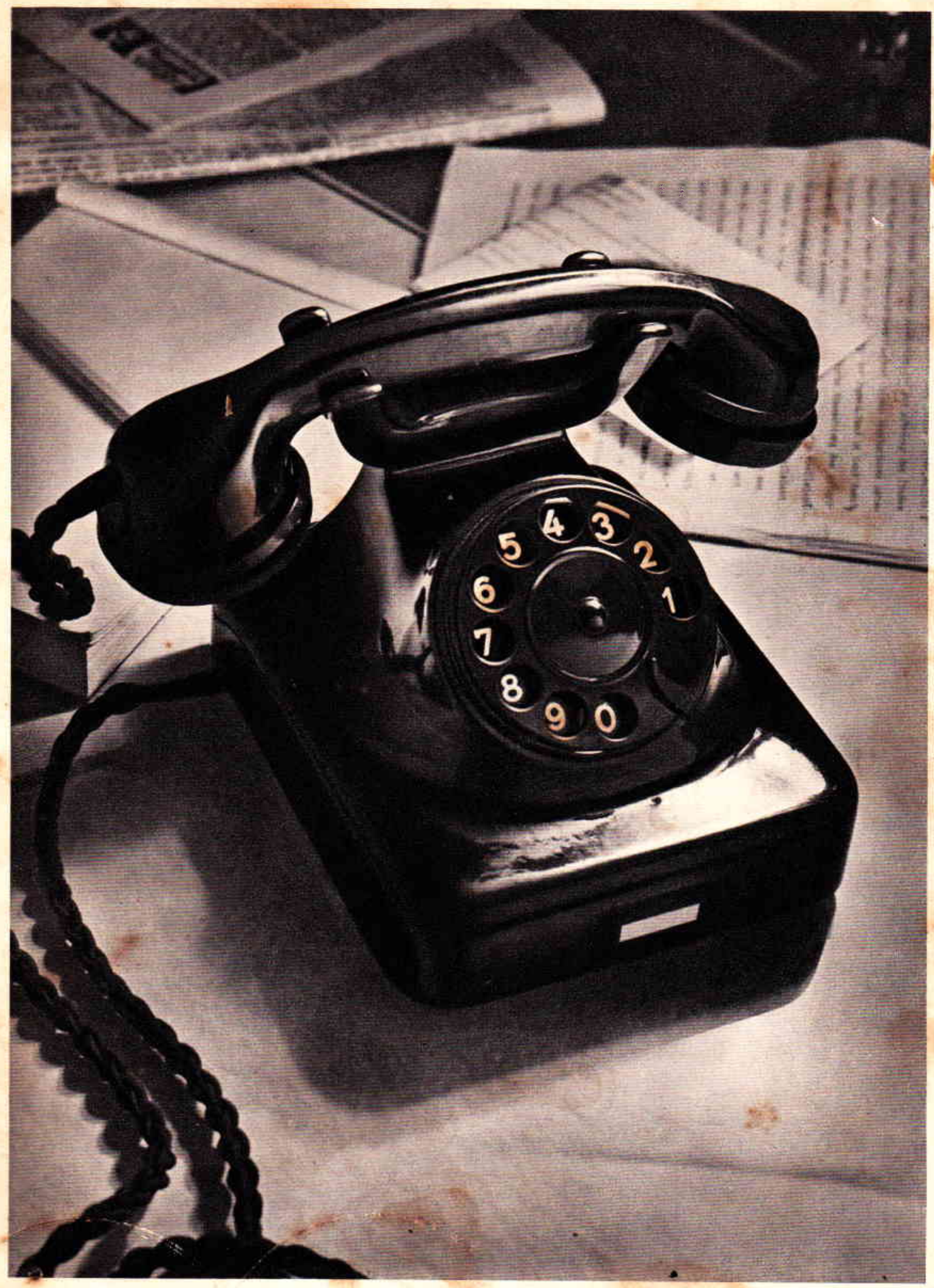
Cuando se quiere establecer una comunicación, se levanta el microteléfono y se hace girar el brazo o la marca del disco giratorio hasta el nombre de la persona deseada. Después, se aprieta el botón de llamada dispuesto en el eje del disco, con lo que sonará el timbre en el aparato seleccionado. Una vez terminada la conversación, basta colgar de nuevo el microteléfono para que la comunicación sea cortada, sin que sea necesario volver el brazo o la marca del disco giratorio a la posición de reposo, por lo que sirve de recordatorio en caso de que el aparato solicitado hubiera estado ocupado.

Si no se desea que todos los aparatos puedan comunicarse entre sí, se instalan los teléfonos con llamada por batería local (Núms. de lista 307000 y 307001) en lugar de los aparatos selectores. En este caso, el jefe posee únicamente un teléfono selector, con el que puede llamar en todo momento a sus colaboradores. Una instalación de esta clase ofrece ventajas, aun cuando exista ya otra de tipo corriente.

En las casas particulares, se monta con frecuencia en el garaje un aparato con llamada por batería local, de modo que puede alcanzarse desde todos los teléfonos de la casa, sin que éstos puedan ser llamados desde el primero.

Otra combinación consiste en que desde el teléfono de batería local puede llamarse a un aparato selector determinado, sin que el primero pueda ser llamado.

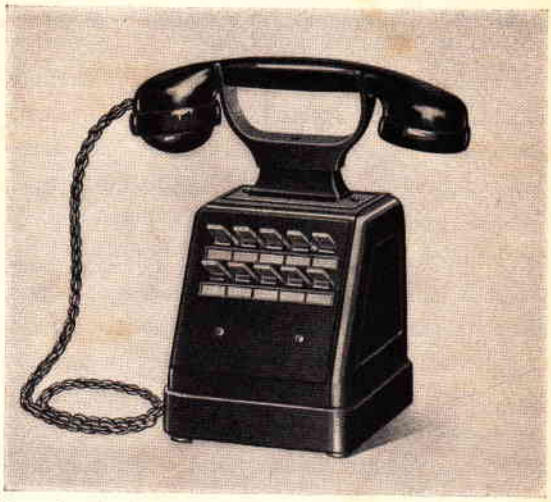
Designación	Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Teléfono de sobremesa para llamada por batería	con conexión **directa** (sin bobina de inducción) y botón de llamada sin retención, alimentación por batería local	**307 000**	2
	como Núm. de lista 307000, pero para alimentación de batería central por línea común (8 V)	**307 001**	2,4
	con conexión **indirecta** (con bobina de inducción) y combinación de botón de llamada y de conversación con retención, alimentación por batería local	**307 002**	2,1



Aparato de sobremesa para instalaciones telefónicas automáticas, modelo 36

Designación	Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Teléfono selector de sobremesa para línea simple	con conexión **directa** para 10 líneas y combinación de botón de llamada y de conversación con retención; alimentación de batería central por línea común (8 V)	**307 220**	2
	como Núm. de lista 307 220, pero para 19 líneas	**307 221**	2,5
Teléfono selector de pared para línea simple	con conexión **directa,** para 10 líneas y combinación de botón de llamada y de conversación con retención; alimentación de batería central por línea común	**307 222**	1,8
	como Núm. de lista 307 222, pero para 19 líneas	**307 223**	2

Aparatos selectores de palancas. Con estos aparatos se tiene mucha más libertad para la ampliación eventual de la instalación, la cual puede comprender de 6···21 teléfonos. Una instalación para 6 aparatos puede ampliarse, poco a poco, hasta el número máximo de 21.


Aparato selector de palancas para 10 líneas

Tampoco exige esta instalación una central y desde todos los aparatos se puede establecer la comunicación directamente. La llamada se efectúa descolgando el microteléfono y apretando hacia abajo la palanca correspondiente al aparato solicitado. Al soltarse la palanca, retrocede a la posición de conversación y sólo vuelve a la de reposo después de colgarse de nuevo el microteléfono, al terminarse la conversación. Los nombres de las personas que utilizan los aparatos, se escriben en unas plaquitas dispuestas debajo de las palancas. Estas se reponen mutuamente, de modo que a continuación de una conferencia se puede celebrar otra, sin necesidad de colgar el microteléfono.

Para los teléfonos que no deben poderse comunicar con los aparatos selectores, se montan, como en la instalación anterior, los aparatos con llamada por batería local con botón combinado para la llamada y bloqueo de la conversación. El aparato final no solamente puede ser llamado desde todos los teléfonos selectores, sino que desde él puede llamarse a uno determinado de los últimos.

En las instalaciones con aparato selector de palancas para el jefe y teléfonos de batería local (Num. de lista 307 002) para los demás participantes, éstos pueden comunicarse con el primero, pero no entre sí, de suerte que el jefe encuentra siempre libre el aparato de la persona con quien quiere hablar.

Designación	Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Teléfono selector de palancas de sobremesa para línea doble	en caja metálica en forma de pupitre, con conexión **indirecta,** alimentación de batería central por línea común (12 V), para 5 líneas	**307 007**	4,1
	como Núm. de lista 307 007, pero para 10 líneas	**307 008**	4,4
	para 15 líneas	**307 009**	4,7
	para 20 líneas	**307 010**	5,1

INSTALACIONES TELEFONICAS CON CENTRAL

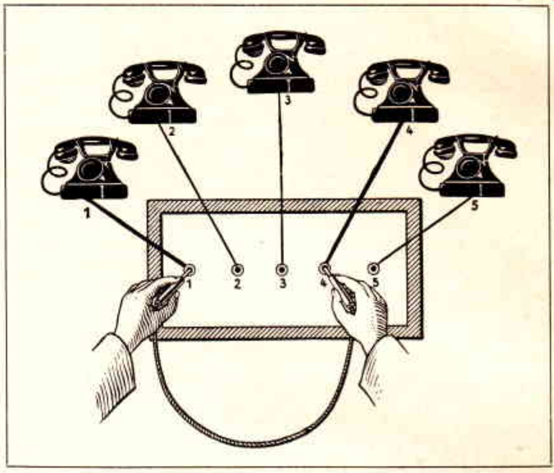
Sistema de servicio manual

En estas instalaciones concurren las líneas de los participantes a un armario o cuadro central, en el que se establecen las comunicaciones por una operadora. Con cada línea hay conjugado un indicador de chapa o una lámpara de señal, que cae o alumbra, respectivamente, cuando se llama desde el correspondiente aparato. La operadora contesta y establece la comunicación deseada, cortándola una vez terminada la conversación.

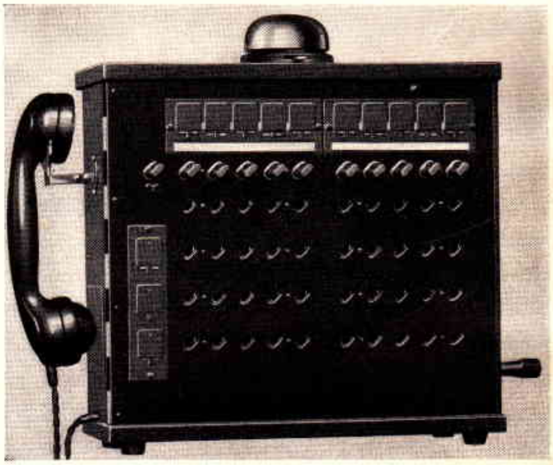
En los armarios normales están conectadas las líneas a jacks, y las comunicaciones se intermedian, usando clavijas y cordones. Suministramos estos armarios o cuadros de central para 50, 75, 100 y 200 líneas.

En las instalaciones privadas de poca extensión se emplean mucho los armarios de indicadores de chapa o lámparas incandescentes sin cordones, que son de fácil servicio y exigen muy poco cuidado. Los elementos de conexión de estos armarios están construídos de tal modo, que no sufren ningún desgaste; los cuadros de comunicación están formados por muelles de bronce en espiral, dispuestos horizontal y verticalmente, y las comunicaciones se establecen con una clavija de acero inoxidable.

En lo que respecta a la colocación del armario, se goza de gran libertad, pues se puede emplazar en una mesa o suspender de la pared.



Representación esquemática de un sistema de servicio manual



Armario de indicadores de chapa, sin cordones

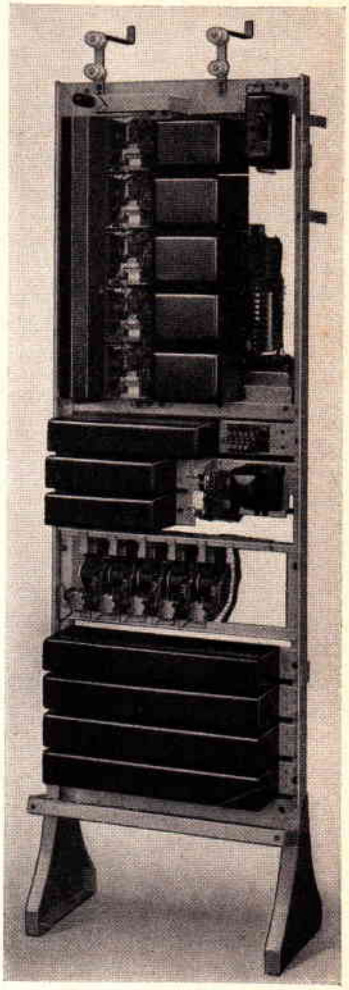
Designación	Tipo	Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Armarios de indicadores de chapa, sin cordones	Ejecución de sobremesa	equipados con 5 indicadores de chapa de llamada, 1500 Ω, con dos hileras de jacks de comunicación	**306 140**	7,2
		como Núm. de lista 306140, pero con 10 indicadores de chapa de llamada, 1500 Ω, con 3 hileras de jacks de comunicación	**306 141**	10,4
		como Núm. de lista 306140, pero con 20 indicadores de chapa de llamada, 1500 Ω, con 4 hileras de jacks de comunicación	**306 142**	15
		como Núm. de lista 306140, pero con 30 indicadores de chapa de llamada, 1500 Ω, con 6 hileras de jacks de comunicación	**306 144**	25

Designación	Tipo	Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Armarios de indicadores de chapa, con pares de cordones	Ejecución de pie	con dispositivo de contestación, de escucha y de llamada, conmutadores de conversación e indicadores de chapa de fin de conversación, así como timbre de control desconectable, con 50 indicadores de chapa de llamada y 8 pares de clavijas	**306 130**	77
		como Núm. de lista 306130, pero con 75 indicadores de chapa de llamada y 10 pares de clavijas	**306 131**	106
		como Núm. de lista 306130, pero con 100 indicadores de chapa de llamada y 12 pares de clavijas	**306 133**	135
		como Núm. de lista 306130, pero con 200 indicadores de chapa de llamada y 20 pares de clavijas	**306 138**	230
Armarios de lámparas incandescentes, sin cordones	Ejecución de sobremesa	equipados con 10 lámparas de llamada y fin de conversación y 4 hileras de jacks de comunicación	**306 160**	29
		como Núm. de lista 306160, pero con 20 lámparas de llamada y fin de conversación y 6 hileras de jacks de comunicación	**306 161**	34
		como Núm. de lista 306160, pero con 30 lámparas de llamada y fin de conversación y 9 hileras de jacks de comunicación	**306 162**	50
Armarios de lámparas incandescentes, con pares de cordones	Ejecución de pie	provistos de los dispositivos necesarios para 50 líneas, con 8 pares de cordones	**306 150**	122
		como Núm. de lista 306150, pero para 100 líneas, con 12 pares de cordones	**306 153**	150
		como Núm. de lista 306150, pero para 160 líneas, con 16 pares de cordones	**306 156**	225
		como Núm. de lista 306150, pero para 200 líneas, con 20 pares de cordones	**306 158**	250
Estaciones de inductor	Teléfono de llamada magnética	**Aparato de sobremesa** en caja de metal; inductor con imán de acero-tungsteno, timbre de corriente alterna de 1500 Ω	**307 206**	4,5
		como el anterior, pero con timbre de corriente alterna de 375 Ω y condensador	**307 207**	4,5
		Aparato mural en caja de material prensado, inductor con 2 imanes, timbre de corriente alterna de 1500 Ω	**307 208**	3
		como el anterior, pero con timbre de corriente alterna de 375 Ω y condensador	**307 209**	3
		Aparato de sobremesa, modelo para ferrocarriles, en caja de metal, inductor con imán de acero-cobalto, timbre de corriente alterna de 6000 Ω	**307 200**	4,2

Designación	Tipo	Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Aparatos de batería central para la conexión a armarios de lámparas incandescentes	Teléfono de sobremesa	en caja metálica, sin disco marcador	**307 041**	2,3
		en caja de material prensado, sin disco marcador	**307 211**	1,9
	Teléfono de pared	en caja metálica, sin disco marcador	**307 047**	2,3
	Interfono para batería central	(aparato sencillo de pared)	**307 195**	0,64
Accesorios y piezas de repuesto	Aparato de conmutación intermediario	con conmutador de manecilla para tres posiciones, timbre de corriente alterna de 1 500 Ω, dispuesto para la colocación ulterior de un condensador	**307 161**	1
	Aparato de conmutación Va, con manivela	redondo, con cubierta de protección, para 2 líneas y 2 posiciones	**307 181**	0,1
	Ménsula de pared	con abrazaderas de suspensión y porta-aparato, para los teléfonos Núms. de lista 307 040, 307 044 y 307 000 · · · 307 002	**307 157**	0,55
		con caja de batería y dispositivo para la colocación de un pequeño pupitre-escritorio, para los aparatos Núms. de lista 307 200, 307 206 y 307 207	**307 158**	2
	Pupitre-escritorio	para la ménsula de pared Núm. de lista 307 158	**307 159**	3,4
	Auricular	con muelle suspensor, cordón y cápsula telefónica, para emplearlo como segundo auricular	**307 184**	0,25
	Cápsula microfónica	para aparatos selectores de brazo, de disco y de palancas, alimentados por batería	**307 171**	0,025
		para aparatos con llamada magnética (tipo de inductor)	**307 226**	0,025
		para aparatos con llamada selectora	**307 174**	0,025
		para centrales sin cordones	**307 174**	0,025
		para armarios de indicadores de chapa, ejecución de pie	**307 175**	0,037
		para armarios de lámparas incandescentes, ejecución de pie	**307 176**	0,037
	Cápsula telefónica	para aparatos selectores con batería, de llamada selectora y centrales sin cordones	**307 177**	0,085
		para aparatos con llamada magnética (tipo de inductor)	**307 227**	0,085
	Microteléfonos	(de material prensado) para centrales y armarios sin cordones; cápsulas y cordón de unión incluídos	**307 148**	0,38
		como el anterior, pero **con botón** en el mango, para aparatos portátiles	**307 228**	0,38
		para armarios de pie, con cápsula microfónica para batería local, cordón y clavija	**306 171**	0,6
		como el anterior, pero con cápsula microfónica para batería central	**306 172**	0,6
	Brazos giratorios y de tijera para teléfonos de sobremesa		Véase pág. 107	

Sistema de servicio automático

Las especiales ventajas de la telefonía automática, como su independencia del personal de servicio, disponibilidad permanente día y noche, rapidez extraordinaria en el establecimiento y separación de las comunicaciones, han contribuído a que este sistema se conquistara en corto tiempo el puesto de preferencia entre todos los demás. Queremos mencionar, de paso, que la Siemens & Halske ha suministrado hasta la fecha más de 4 millones de teléfonos automáticos a todas partes del mundo. Las instalaciones telefónicas automáticas están construídas, en principio, como las de servicio manual, con la diferencia de que la intermediación de la operadora se suple en ellas por elementos conectadores de construcción muy ingeniosa, los llamados selectores. El funcionamiento de éstos lo provocan los mismos abonados con ayuda del disco marcador, dispuesto en la cara delantera de los aparatos.



Central telefónica automática, según el principio de buscadores de línea, equipada para 50 aparatos

Teléfono con disco marcador, modelo 36

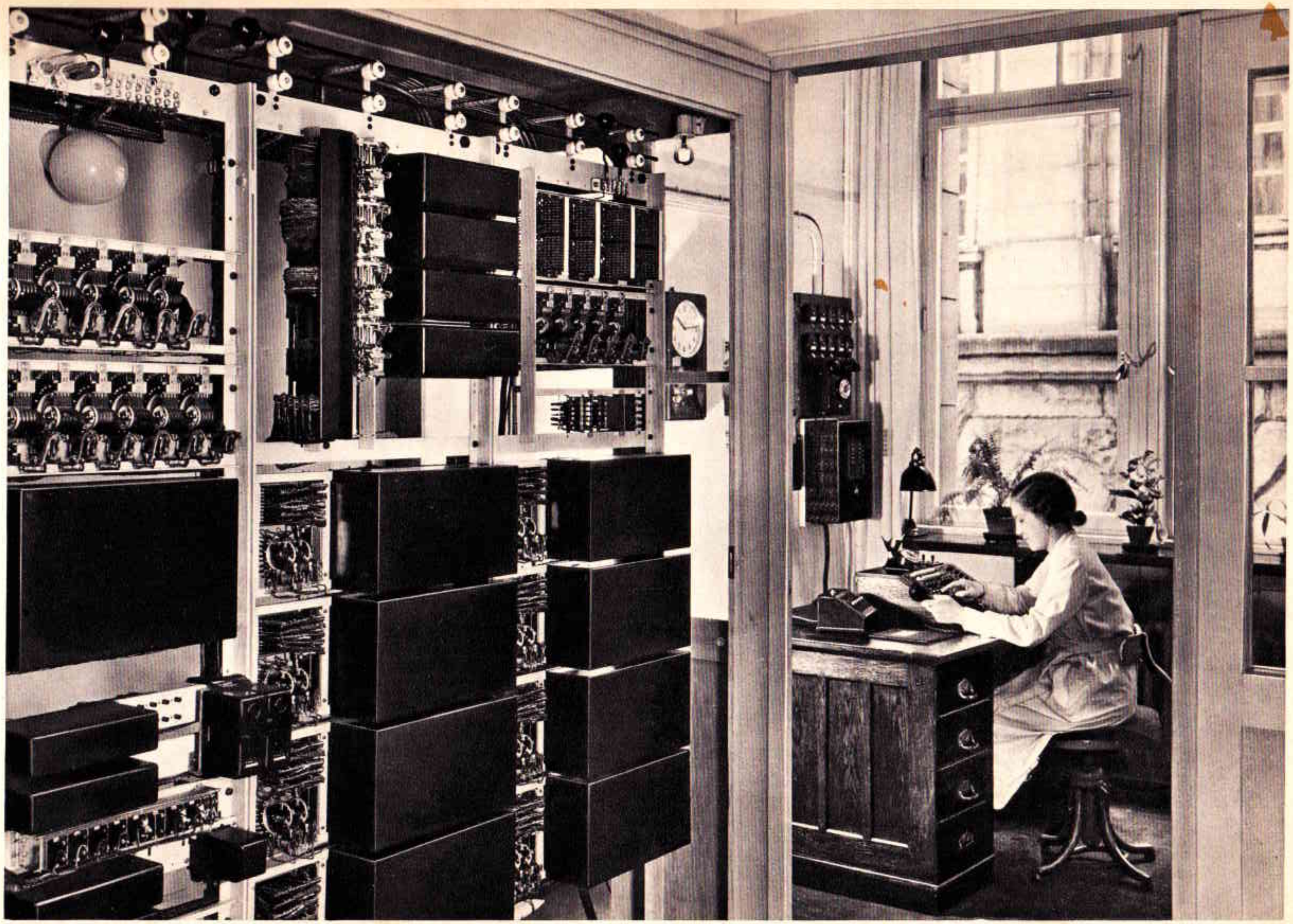
El disco marcador efectúa un movimiento giratorio y posee 10 orificios designados con los dígitos 1···9 y 0. Si se quiere llamar a un abonado, se descuelga o levanta el microteléfono y se marcan sucesivamente las cifras del número del aparato deseado, con lo que en la central funcionarán los selectores y establecerán la comunicación.

La llamada del comunicado, las señales de libre u ocupado para el comunicante y la separación de la comunicación al terminarse la conferencia, tienen lugar completamente automáticas y en un tiempo muy corto, por lo que el servicio telefónico se desarrolla con extraordinaria rapidez.

Otras ventajas de las instalaciones de teléfonos automáticos estriban en la gran facilidad con que pueden ampliarse, en el poco entretenimiento y cuidado que demandan y en los reducidos gastos de servicio.

Designación	Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Centralita telefónica automática	para conectar **10 teléfonos,** a lo sumo, en caja metálica mural barnizada de negro, equipada con 2 grupos de conexión	**305 100**	40

Designación	Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Centralita telefónica automática (Continuación)	como Núm. de lista 305100, pero para conectar de momento **15 teléfonos,** equipada con 2 grupos de conexión	**305 101**	42
	como Núm. de lista 305100, pero para conectar **23 teléfonos,** equipada con 3 grupos de conexión	**305 102**	46
Armazón de hierro para buscadores y selectores de línea	para **50 líneas,** como máximo, con bastidor para 5 selectores de línea con grupos de relés adosados. Contiene, además, 5 buscadores de línea, incl. relés de mando para el equipo completo	**305 110**	52
	como Núm. de lista 305110, pero con 7 buscadores de línea	**305 111**	60
1 juego de piezas sueltas	para **10 líneas,** compuesto de 10 relés de abonado	**305 112**	2,5
Selector de línea o conectador	con grupo de relés adosado	**305 113**	3
Armazón de hierro para preselectores y selectores de línea	para **50 preselectores,** como máximo, con bastidor para 5 selectores de línea, con grupos de relés adosados	**305 300**	66
	como Núm. de lista 305300, pero con 7 selectores de línea o conectadores	**305 301**	75
Bastidor de preselectores	para **10 líneas,** con los relés de abonado necesarios	**305 302**	9,3
Selector de línea o conectador	con grupo de relés adosado	**305 304**	3
Instalaciones telefónicas automáticas para la conexión a centrales públicas	para la conexión de **1 línea urbana** y **2 aparatos telefónicos,** para efectuar, simultáneamente: 1 conferencia urbana y 1 conferencia de consulta, para alimentación por batería (capacidad mínima de 6,5 Ah)	**308 050**	20
	para la conexión de **1 línea urbana** y **4 aparatos telefónicos,** para efectuar, simultáneamente: 1 conferencia urbana y 1 conferencia interior o de consulta, para alimentación por batería (capacidad mínima de 6,5 Ah) Nota: El aparato principal requiere una estación combinada Núm. de lista 307065 (pág. 15)	**308 052**	20
	para la conexión de, a lo sumo, **2 líneas urbanas** y **10 aparatos telefónicos** para efectuar, simultáneamente: 2 conferencias urbanas, 2 conferencias de consulta y 2 conferencias interiores, para alimentación por batería (capacidad mínima 15 Ah)	**308 004**	65



Central telefónica automática, en un molino moderno

Teléfonos para la conexión a centrales de selectores

Designación	Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Teléfono de sobremesa en caja metálica	con disco marcador	**307 040**	2,5
	como el anterior, pero con botón de señales	**307 044**	2,5
Teléfono de sobremesa en caja de material prensado	con disco marcador	**307 210**	2,1
	como el anterior, pero con botón de señales	**307 212**	2,2
Teléfono mural en caja metálica	con disco marcador	**307 046**	2,5
	como el anterior, pero con botón de señales	**307 048**	2,6
Teléfono de sobremesa (estación combinada)	con disco marcador, palanca para comunicación con la central o de consulta y botón de señales	**307 065**	4

Los teléfonos automáticos permiten, además, la conexión de un gran número de servicios complementarios, que acrecentan considerablemente el valor práctico de las instalaciones telefónicas. Entre otros, se trata de:

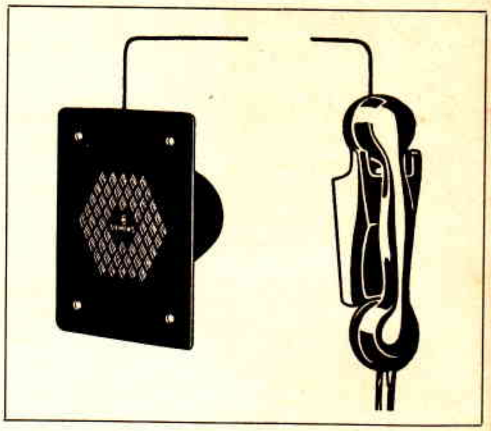
> **Dispositivos de escucha y de intercalación,** mediante los cuales se puede escuchar desde un aparato la conversación e intervenir en ella;
>
> **Indicadores de conferencia,** que señalan a los que llaman si se puede hablar o no con el jefe;
>
> **Teléfono para conferencias,** por el cual el director de una empresa puede convocar en pocos segundos a una conferencia común a un determinado número de personas;
>
> **Instalaciones busca-personas,** que sirven para encontrar rápidamente a personas importantes cuando no se hallan en sus sitios de trabajo, sino en otra parte cualquiera del establecimiento. Están formadas por tableros de lámparas de colores colocados en las diferentes dependencias, provocándose el encendido de las lámparas desde los distintos aparatos de la instalación telefónica automática.

Además, pueden satisfacerse muchos otros deseos, que elevan a los teléfonos automáticos a un puesto de importancia especial entre los elementos de la organización de las empresas.
Respecto a la comunicación de las instalaciones telefónicas privadas con las centrales públicas, proporcionamos a gusto toda clase de informes.

INSTALACIONES TELEFONICAS PARA FINES ESPECIALES

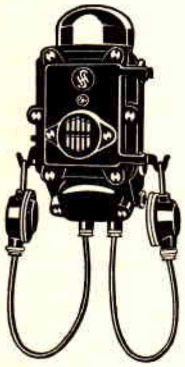
Portero eléctrico

Un tipo especial del teléfono doméstico lo constituye el «Portero eléctrico», el cual se utiliza para disponer de una comunicación entre las habitaciones y la puerta de la calle, estableciéndose así cómodamente la inteligencia con el visitante, sin tener que abandonar la vivienda. El portero eléctrico ha demostrado ser muy práctico, en particular, para médicos, farmacéuticos, talleres de reparaciones con surtidor de gasolina, garajes, etc. Está formado por el aparato para la puerta y por uno o varios para el interior. El primero se compone de un micrófono y un altavoz, montados en una caja común, y el segundo se asemeja al empleado en el teléfono doméstico. Como manantial de corriente se emplean pilas secas o pequeños acumuladores de 6 V.



Portero eléctrico, compuesto de:
1 Aparato de puerta Núm. de lista 307187
1 Aparato para el interior Núm. de lista 307188
Peso aprox. del equipo 3,38 kg

Teléfonos estancos



Núm. de lista 75013

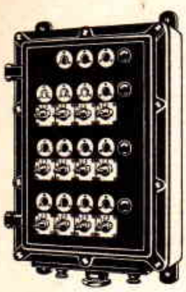
Núm. de lista 75071

Teléfonos en caja de hierro fundido, a prueba de la intemperie, con timbre de gran sonoridad para corriente alterna (campana de bronce de 130 mm de diámetro), auriculares, caja microfónica con cápsula recambiable y caja de bornes independiente

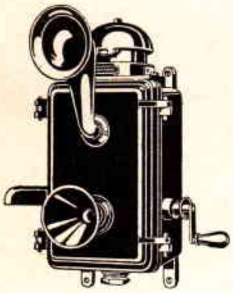
Ejecución	Entradas de cable	Auriculares	Caja de batería	Timbre	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Llamada magnética y batería microfónica local, con potente inductor para las llamadas, resistencia del inducido unos 400 Ω	1	2	pequeña	400 Ω	**75 002**	31,8
	1	2	grande	400 Ω	**75 005**	37
	1	2	sin caja	400 Ω	**75 006**	22,2
Llamada magnética y batería microfónica central, con inductor como el anterior	1	1	sin caja	1 000 Ω	**75 011**	21,2
Servicio con batería central	1	2	sin caja	1 000 Ω	**75 013**	20,4

Se suministran también los tipos correspondientes a prueba de grisú.

Teléfonos estancos (Continuación)



Armario de central



Teléfono altoparlante

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Aparato de conmutación intermediario en caja de hierro fundido, a prueba de la intemperie, con interruptor cilíndrico, timbre para corriente alterna (campana de bronce de 130 mm de diámetro)		
Resistencia 400 Ω, 2 entradas de cable	75 071	12
Resistencia 2500 Ω, 2 entradas de cable	75 072	12
Selectores de línea		
para 4 líneas con 2 entradas de cable	75 061	10
para 8 líneas con 2 entradas de cable	75 062	10

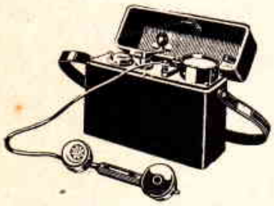
Se suministran también los tipos correspondientes a prueba de grisú

Armarios de central (armarios de indicadores de chapa sin cordones), sin dispositivo de escucha, en caja de hierro fundido, a prueba de la intemperie, con conmutadores giratorios para establecer las comunicaciones, indicadores de chapa para las llamadas con reposición mecánica, 3 entradas de cable bifilar (para aparato de contestación, timbre local y baterías) y 1 entrada para el cable de empalme, para llamada magnética y batería microfónica local o servicio con batería central.

Disposiciones suplementarias para las centrales privadas y conexión a las centrales automáticas públicas, a demanda.

Suministramos, además:
Teléfonos altoparlantes en caja de hierro fundido estanca, con cápsula telefónica de gran sonoridad, 2 tubos de escucha giratorios dispuestos lateralmente en la caja, interruptor de grupo de contacto, cápsula microfónica recambiable, regleta de bornes y 2 entradas de cable, timbre con campana de bronce de 120 mm de diámetro, con manubrio para llamada magnética y batería microfónica local.

Teléfonos portátiles de llamada magnética

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Teléfonos portátiles 	para servicio con inductor, en caja de fundición de cinc y aluminio, a prueba de la intemperie, con correa de transporte;		
	con zumbador para c.a., de 300 Ω	75 041	5,6
	con zumbador para c.a., de 1600 Ω	75 042	5,6
	en caja de roble con correa de transporte, aparato de contestación con botón de conmutación, modelo para ferrocarriles, inductor con imán de acero-cobalto, timbre de corriente alterna de 6000 Ω, batería de lámpara de bolsillo para la alimentación del micrófono y caja de conexión para líneas cableadas	307 201	5,2
	en bolsa de cuero con correa de transporte, aparato de contestación con botón de conmutación, inductor con imán de acero-tungsteno, timbre de corriente alterna de 1500 Ω y 2 pilas regenerables para la alimentación del micrófono	307 205	4,25
	Modelo para ferrocarriles, por lo demás, como el Núm. de lista 307201	307 202	4
Pértigas de conexión	para aparatos telefónicos portátiles	307 033	5,1

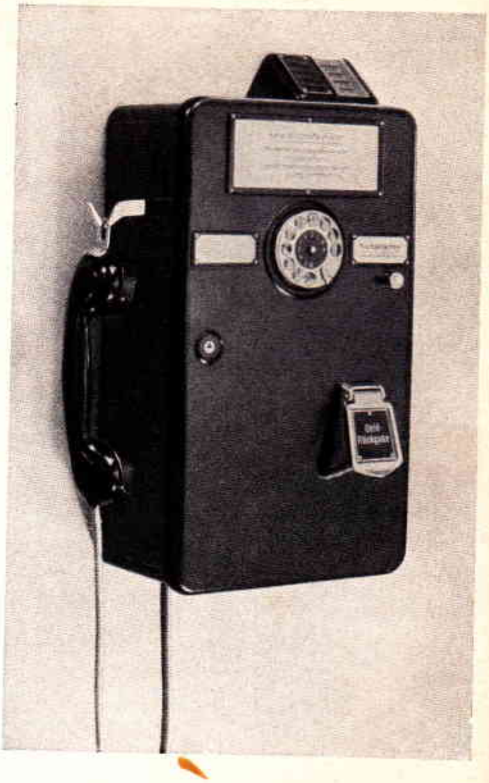
1.° Teléfonos monederos para servicio urbano, interurbano y rápido

Servicio urbano. Pago en dos clases de monedas⁺), restitución y cobro de la moneda automáticos, por lo que su manejo resulta muy sencillo.

Servicio interurbano, rápido y de telegramas. Pago en cuatro diferentes clases de monedas[1]). Un mecanismo acústico informa a la telefonista de la central sobre el valor de la moneda introducida, sobre el cobro efectuado al apretar el botón de pago o sobre la devolución del dinero al no haberse establecido la comunicación, respectivamente; esta devolución de la moneda se efectúa automáticamente — como en el tráfico urbano — al colgarse el microteléfono.

No se pagan derechos por las conversaciones de entrada, ni por las comunicaciones con puestos oficiales de interés general (bomberos, guardias de asalto, etc.).

El aparato está muy bien protegido contra el robo (caja fuerte, contacto de alarma). La caja recaudadora está asegurada mediante un mecanismo especial de cierre.



Designación	Dimensiones aprox. mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Teléfono monedero	290×490×160	**63 628**	20
Caja recaudadora de repuesto	190× 78×137	**63 629**	1,3

2.° Teléfonos monederos para conferencias urbanas

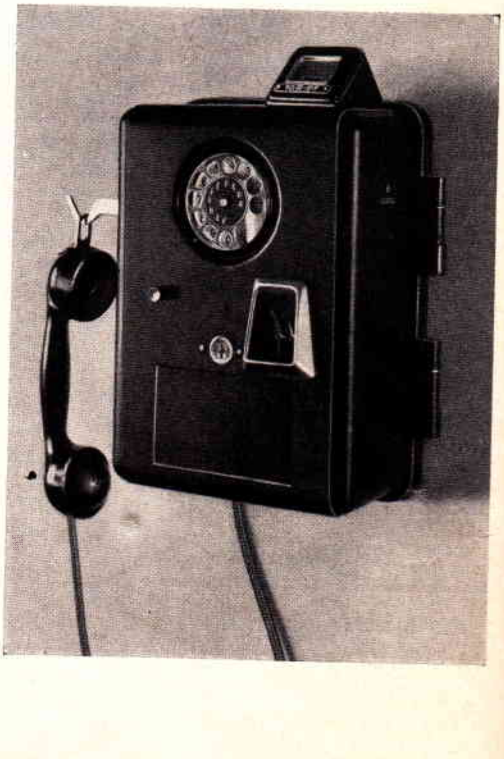
Se suministran dos tipos de estos aparatos: teléfonos de pared y teléfonos de sobremesa.

En el **teléfono de pared,** el pago se efectúa en dos clases diferentes de monedas⁺); cobro, apretando un botón; devolución automática del dinero, si no tiene lugar la conferencia.

En el **teléfono de sobremesa,** en una sola clase de monedas; cobro por medio de una corredera, después de establecida la comunicación.

El establecimiento de comunicaciones de tarifa superior (servicio rápido e interurbano) se impide por un disco marcador especial.

Si el teléfono sirve de aparato de abonado, el dispositivo de bloqueo puede abrirse con una llave, en cuyo caso se pueden celebrar todas las clases de conferencias, sin tener que echar moneda alguna.



---

[1]) Para poder elaborar un presupuesto, hay que comprobar si puede ser utilizada la moneda del país en cuestión.

Los teléfonos de servicios de interés general (bomberos, guardias de asalto) pueden alcanzarse, si conviene, sin pago alguno.

Designación	Dimensiones aprox. mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Teléfono monedero			
Tipo de sobremesa	220×255×190	**63 197**	3,4
Tipo de pared	255×343×157	**63 198**	10,5
Caja recaudadora de repuesto	130×85×87	**63 199**	0,5

Teléfono monedero de sobremesa con disco marcador

TELEFONIA POR CONDUCTORES MONTADOS EN LOS POSTES DE LINEAS DE ALTA TENSION

Las instalaciones telefónicas protegidas contra alta tensión con líneas montadas en los mismos postes se prestan, en primer término, para redes de líneas a larga distancia de hasta 60 kV, aprox., con puestos telefónicos dispuestos en distancias relativamente cortas. En virtud de la construcción adecuada de las líneas queda suprimido el influjo perturbador que las de alta tensión suelen ejercer sobre el tráfico telefónico. Las disposiciones protectoras, cuidadosamente construídas, previenen todo peligro al manejarse el teléfono, aun cuando se efectúe, durante la conversación, un paso directo de corriente de la línea de alta tensión a la instalación telefónica. Las disposiciones funcionan, normalmente, como instalaciones para aparatos de llamada magnética, existiendo, sin embargo, la posibilidad de realizar un tráfico automático con teleselección mediante corriente alterna o selección inductiva. En este caso, también pueden conectarse centrales automáticas.

Ventajas principales:

Economía, merced a la supresión de postes especiales.

En el entretenimiento, independencia de personas ajenas a la propia empresa.

Vigilancia simultánea de las líneas telefónicas y de las de alta tensión.

Posibilidad de conectar equipos telefónicos portátiles a lo largo de la línea para la vigilancia y localización de averías.

Disponibilidad para el servicio inmediato.

Entretenimiento sencillísimo.

DISPOSICIONES TELEFONICAS DE ALTA FRECUENCIA PARA CENTRALES DE ELECTRICIDAD

Para unir los principales centros productores y distribuidores de energía électrica, se emplean, ventajosamente, nuestras disposiciones telefónicas de alta frecuencia, las cuales se acoplan a la línea de alta tensión por medio de condensadores e instalaciones protectoras adaptados a la tensión de régimen, quedando así garantizado un servicio exento de peligro aun en caso de perturbaciones.

Los aparatos desarrollados por nosotros son apropiados para el tráfico completamente automático de varias estaciones entre sí, así como para establecer comunicaciones entre las disposiciones de alta frecuencia y las centrales automáticas, o bien para las comunicaciones entre dos centrales automáticas a través de líneas de corriente fuerte, pudiéndose conectar, desde luego, también instalaciones telefónicas manuales. A los mencionados aparatos, pertenece una disposición alimentadora completa enchufable a la red.

Ventajas principales:

Economía, por suprimirse las líneas telefónicas especiales.

Disponibilidad constante e independencia de toda central telefónica fuera de la usina o central de electricidad.

Posibilidad de adoptar un servicio enteramente automático.

Empleo de los condensadores de acoplamiento, además, para

1.° fines metrológicos en lugar de transformadores de medida,

2.° el acoplamiento a otras ondas, v. gr., para operaciones de telemedida, telegobierno o de protección selectiva.

Seguridad de servicio absoluta, aun en caso de fuertes influencias atmosféricas, ya que la resistencia mecánica de las líneas de corriente fuerte resulta mucho más grande que la de las líneas telefónicas normales.

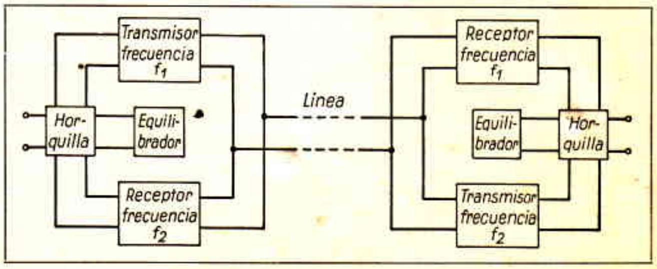
INSTALACIONES TELEFONICAS POR FRECUENCIAS PORTADORAS EN LINEAS AEREAS

El creciente incremento del tráfico telefónico conduce con frecuencia a sobrecargar considerablemente las líneas. Debido al monto de los gastos de las nuevas líneas, en particular, cuando se trata de largas distancias, no es cosa fácil tomar una decisión para el nuevo tendido, por cuanto no siempre está asegurada su rentabilidad. En estos casos, la telefonía por frecuencias portadoras ofrece la posibilidad de crear otras vías de comunicación sin tener que instalar nuevas líneas.

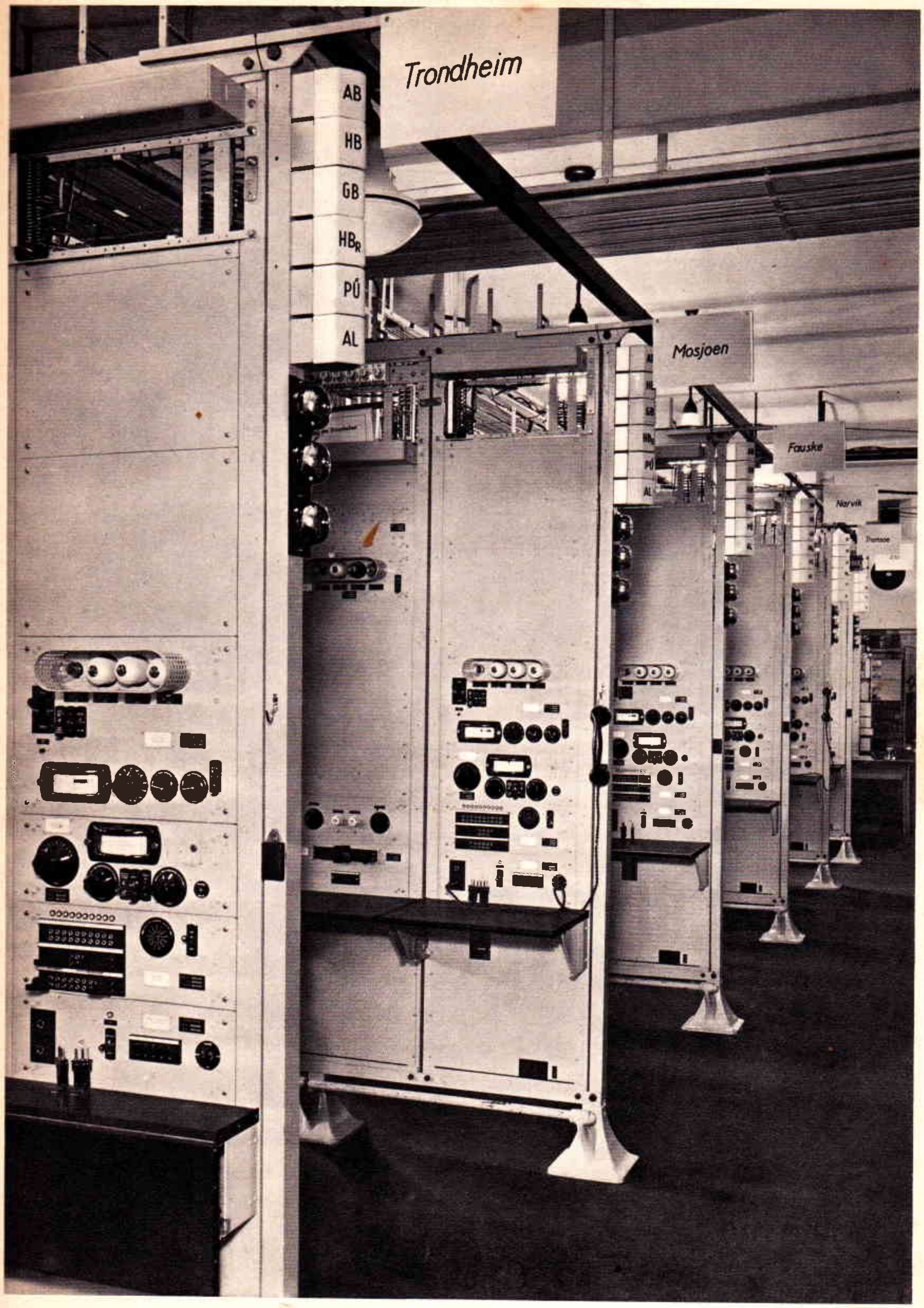
Con nuestros sistemas simples y múltiples (sistemas E y T y aparato K), se pueden sostener por una línea aérea bifilar hasta 8 conversaciones al mismo tiempo que la normal y, además, el servicio de telegrafía infraacústica o de circuitos simultáneos. En el campo de frecuencias entre la conversación normal y los canales de las frecuencias portadoras de nuestro sistema T, se tiene todavía la posibilidad de la telegrafía por las frecuencias medias. Por encima de la banda de frecuencias de 6···30 kHz, necesaria para nuestro sistema T, se puede establecer todavía otro canal para las retransmisiones de radiodifusión.

Está probado, que el coste y los gastos de entretenimiento de una instalación telefónica por frecuencias portadoras no se elevan más que a una fracción de las importantes inversiones que demanda la construcción de una línea nueva. Por otra parte, las instalaciones hechas hasta ahora han demostrado que pueden satisfacer todas las exigencias, aun en las condiciones dificilísimas que se imponen actualmente al servicio telefónico. Para el aprovechamiento múltiple de una línea telefónica, se generan frecuencias portadoras y se modulan con las oscilaciones vocales en forma parecida a como se hace en la radiodifusión. De las frecuencias producidas en la modulación, sólo se aprovechan para la transmisión las correspondientes a la gama superior o inferior, eliminándose las restantes no deseadas por medio de filtros escalonados. En el lado receptor de las corrientes portadoras que llegan, después de agregar las frecuencias portadoras, se obtienen de nuevo las corrientes fónicas de baja frecuencia.

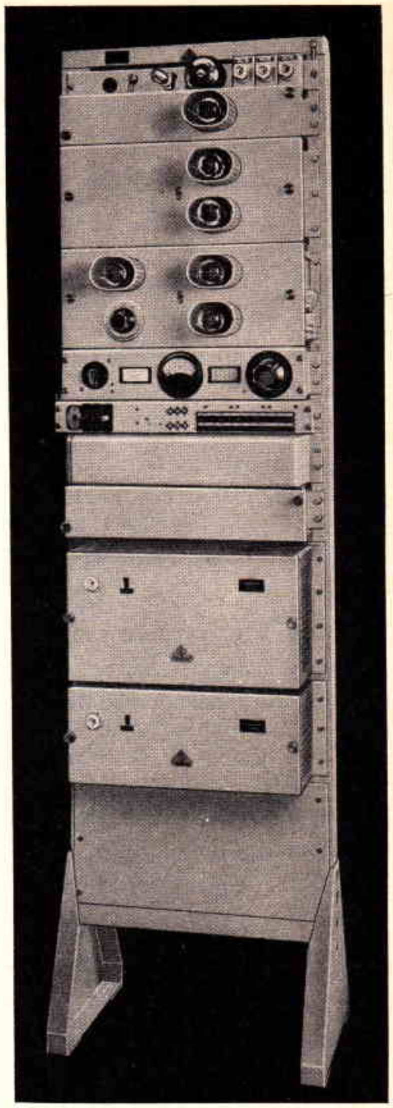
Construimos un sistema simple para una conversación suplementaria por frecuencias portadoras y los sistemas múltiples (sistema T y aparato K) para un máximo de 3 y 5 conversaciones por esta clase de frecuencias y, además, como ya hemos indicado, las disposiciones para las retransmisiones de radiodifusión. Ofrece especiales ventajas el modelo combinado en forma de caja de construcciones, por la razón de que sus piezas normalizadas permiten una buena adaptación a todas las circunstancias y deseos especiales.


Transmisor frecuencia f_1
Hor-quilla
Equili-brador
Receptor frecuencia f_2
Linea
Receptor frecuencia f_1
Equili-brador
Hor-quilla
Transmisor frecuencia f_2

Esquema de conexión para una retransmisión por frecuencias portadoras


Trondheim
AB
HB
GB
HB$_R$
PÚ
AL
Mosjoen
Fauske
Narvik

Centrales finales e intermedias de una instalación transmisora de radio, de frecuencia portadora, montadas en la sala de ensayos



Bastidor con repetidor final E_1

Sistema simple. Se emplea en todos los casos en que sólo se necesita una conversación suplementaria y en los que el múltiple no puede todavía aplicarse económicamente. De este sistema fabricamos tres modelos diferentes:

Modelo E_1 para grandes distancias,
Modelo E_2 para trayectos cortos, y el
Aparato E_t como tipo transportable para comunicaciones cortas.

Con el sistema E_1 se pueden vencer distancias de 400···750 km, según la sección de las líneas (hilo de cobre de 2···5 mm). Montando repetidores intermedios, se puede aumentar varias veces esta longitud.

Con el sistema E_2, cuyos bastidores son más sencillos que los del modelo E_1, se llega a 200···375 km. Este sistema ha sido ideado, en particular, para el servicio de aportación, por cuyo motivo no se ha previsto la intercalación de repetidores intermedios para mayores alcances.

El aparato E_t se emplea siempre que se quiera disponer rápidamente de la posibilidad de una comunicación suplementaria en un trayecto corto, lo que puede ocurrir, por ejemplo, en los casos de accidentes y catástrofes, acontecimientos deportivos y congresos, y también en los servicios de temporada de balnearios y sitios de veraneo, en los que no sería económica la instalación de uno de los modelos de bastidor. Cada estación final va repartida en 3 maletas y está construída de tal modo, que la nueva comunicación se puede instalar en pocos minutos El aparato se maneja con suma sencillez y puede montarse también en cualquier parte de la línea.

La frecuencia portadora de todos estos modelos es de 5800 Hz. Para la conversación en un sentido se emplea la banda baja de 3,4···5,5 kHz, y en el otro, la alta de 6,1···8,2 kHz. Cuando se hace la transmisión, se eliminan la frecuencia portadora y una banda, de modo que sólo llega la otra banda a la línea telefónica. En el otro extremo de la línea, se agrega nuevamente la frecuencia portadora a las oscilaciones que llegan, obteniéndose así de nuevo la voz.

Debido a la eliminación de la frecuencia portadora, no es posible escuchar las conversaciones en cualquier parte de la línea, sin hacer uso de los medios adecuados. El empleo de una banda de frecuencias relativamente baja ofrece la ventaja de una reducida acción recíproca, de modo que con el sistema simple pueden explotarse varias líneas suspendidas de los mismos postes, sin temor a que se influencien mutuamente. Para el suministro de corriente se utilizan baterías o aparatos enchufables a la red, los cuales van colocados en el bastidor en los sistemas E_1 y E_2. El montaje de los bastidores es sencillo, y pequeño el cuidado que demanda la instalación.

Sistemas múltiples. El sistema T está destinado para líneas telefónicas de un servicio muy intenso. Construimos dos tipos (T_1 y T_3), que sólo se diferencian en la repartición de las frecuencias para la portadora y para las bandas alta y baja.

Con cada tipo pueden sostenerse simultáneamente por una línea aérea, además de la conversación de baja frecuencia, tres suplementarias. Al mismo tiempo, se tiene la posibilidad de aplicar dos o varios sistemas T a líneas vecinas tendidas en los mismos postes, con sólo cumplir determinadas condiciones en lo referente

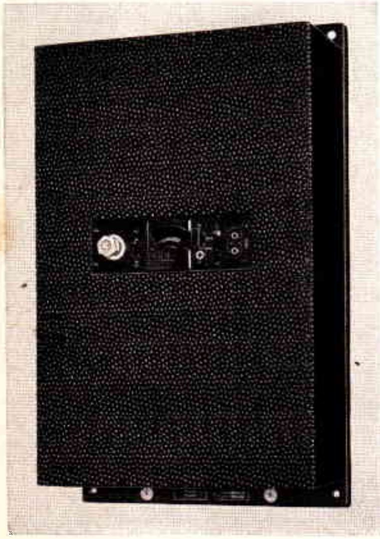
al influjo mutuo. Con hilos de 3 mm de diámetro (cobre o bronce) se tiene un alcance hasta de 360 km, distancia que puede alargarse en 360 km por cada repetidor intermedio que se intercale en la línea.
Las frecuencias portadoras son diferentes para ambos modelos, e importan

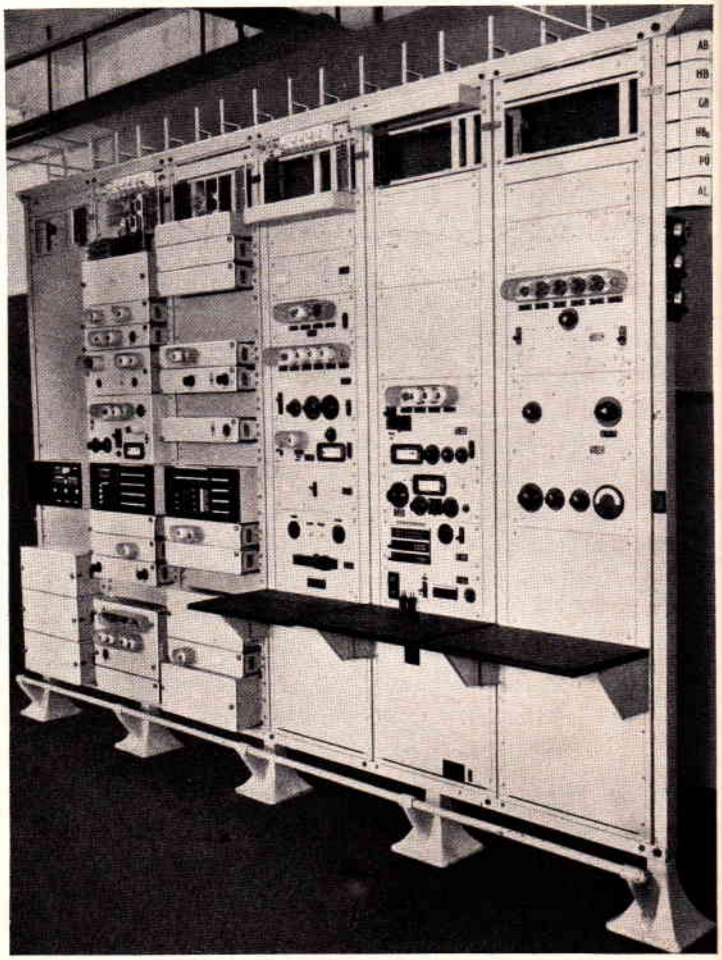
para el sistema T_1: 6,3; 9,4; 12,9 kHz con la banda alta, y
20,7; 24,4; 28,5 kHz con la banda baja;
para el sistema T_3: 7,7; 10,9; 14,3 kHz con la banda alta, y
19,8; 23,7; 27,7 kHz también con la banda alta.

La frecuencia portadora, lo mismo que una de las bandas, se eliminan en la transmisión y se reproducen de nuevo en el receptor, para ser conducidas al desmodulador. El ancho de las bandas de frecuencias transmitidas es de 300···2700 Hz.

Aparato pequeño para telefonía por frecuencias portadoras. Para distancias de 50···100 km hemos desarrollado unos aparatos pequeños que trabajan con frecuencias portadoras de 60···140 kHz y que permiten el mayor aprovechamiento de las líneas aéreas hasta 5 conversaciones adicionales, junto con los sistemas múltiples ya instalados. Pueden proveerse de disposición suplementaria para la transmisión de los impulsos de selección, con lo que se pueden emplear para el servicio de marcación automática. En este aparato se transmiten la frecuencia portadora y las dos bandas alta y baja, y las oscilaciones de la atenuación de la línea se compensan automáticamente. Estos aparatos están dispuestos para el enchufe a la red de corriente alterna.

Sistema de retransmisión por frecuencias portadoras, para radiodifusión. Con el objeto de que los países que no disponen de una red de cables apropiada para las


Aparato K



Estación final de una instalación de retransmisión por frecuencias portadoras, para radiodifusión

hasta de 360 km, dis-
en la línea.

sión y se reproducen
ndas de frecuencias

e 50···100 km hemos
140 kHz y que per-
les, junto con los sis-
e transmisión de los
automática. En este

frecuencias portadoras,

---

retransmisiones radiofónicas, puedan disfrutar de la posibilidad del intercambio de programas radiados, hemos desarrollado el sistema para radiodifusión por frecuencias portadoras, que responde a todas las exigencias que se pueden pedir de un canal para esta clase de comunicaciones. Este sistema trabaja con una frecuencia portadora de 42,5 kHz y transmite, sin distorsión y con suficientes amplitudes, una banda de frecuencias de 50···8000 Hz. Los canales telefónicos por frecuencias portadoras dispuestos ya en las líneas aéreas, no sufren ningún perjuicio por el sistema de radiodifusión. En particular, este sistema presta excelentes servicios en los casos en que no se puede obtener una vía de comunicación libre en las líneas aéreas existentes para las retransmisiones de la radio. Las instalaciones se proveen de las correspondientes disposiciones de prueba y protección, que garantizan la seguridad de servicio absolutamente necesaria en los sistemas de radiodifusión.

Más datos y pormenores respecto al sistema T, aparato K y sistema de retransmisión por frecuencias portadoras para radiodifusión, a demanda.

Aparatos para frecuencias portadoras del sistema E

Aparato	Placa		Tensión de rejilla V	Calefacción		Dimensiones aprox. mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
	Tensión V	Intensidad mA		V	A			
Modelo E_1	220	80	40	24	2,2	2000×550	**107 002**	120
Modelo E_1	130	45	—	24	2,2	2000×550	**107 003**	120
Repetidor intermedio E_1	220	50	—	24	1,6	2000×550	**107 101**	100
Repetidor intermedio E_1	130	30	—	24	1,6	2000×550	**107 103**	100
Modelo E_2	220	60	—	24	1,1	1000×550	**107 004**	110
Aparato E_t portátil	160	—	15	4	0,35	—	**107 008**	68
compuesto de:								
maleta I	—	—	—	—	—	550×366×200	**107 009**	23
maleta II	—	—	—	—	—	550×366×200	**107 010**	24
maleta III	—	—	—	—	—	550×366×200	**107 011**	18
teleinterruptor	—	—	—	—	—	170×100×80	**107 012**	—
estación de batería local	—	—	—	—	—	220×25×50	**107 013**	3

Aparatos para el suministro de corriente

Aparato	Placa		Calefacción		Tipo	Dimensiones aprox. mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
	Tensión V	Intensidad mA	V	A				
Aparato para enchufe a la red de alterna de 110/220 V, para la calefacción de un repetidor E_1 final o intermedio	—	—	24	2,5	Rel na 23 c	520×265×320	**107 308**	24
Aparato de calefacción para la estación final E_2	—	—	24	1,1	Rel na 22 c	520×265×160	**107 313**	18
Aparato para placa para la estación final E_1 o E_2	220	125	—	—	Rel na 49 c	450×160×180	**107 328**	14
Maleta de batería para el aparato E_t (maleta III del aparato E_t portátil) o bien:	220	—	4	—	Rel bk 25 a	550×366×200	**107 011**	18
Disposición para enchufe a la red para el aparato E_t	220	—	4	—	Rel bk 25 b	550×366×200	**107 014**	20

REPETIDORES Y APARATOS DE MEDIDA PARA TELECOMUNICACION

AMPLIFICADORES PARA LINEAS TELEFONICAS

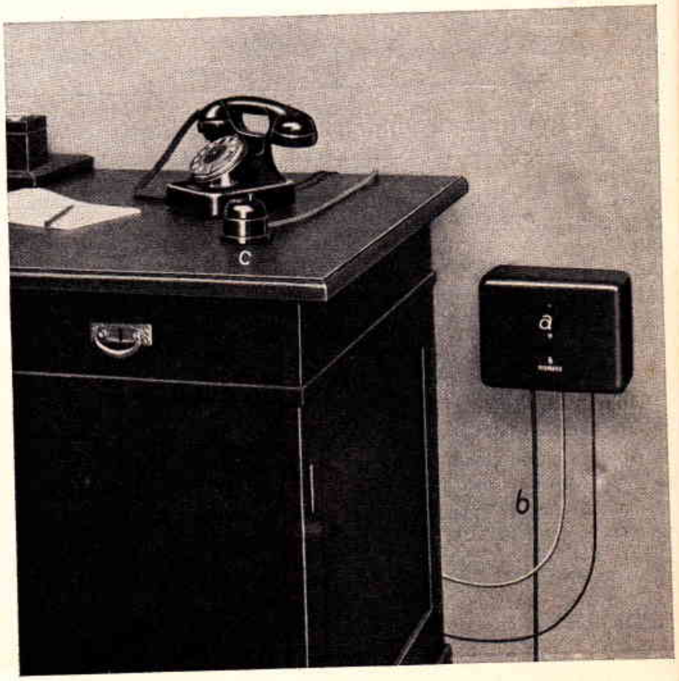
Antes de la Gran Guerra, sólo se podía telefonear a distancias de unos cuantos cientos de kilómetros, con secciones normales de los hilos. Unicamente después de haber sido introducida la válvula amplificadora, se tuvo la posibilidad de salvar mayores distancias, para lo cual se intercalan repetidores en sectores de determinada longitud, que se encargan de amplificar las débiles corrientes fónicas y compensar la atenuación que tiene lugar en cada trozo de línea.

Se distinguen dos clases de amplificadores: los que pueden conectarse, alternativamente, a varias líneas, los llamados de cordón, y los que están insertados permanentemente en determinados circuitos, o sea, los que están en conexión fija. Con arreglo a la forma de establecer las comunicaciones, se construyen como repetidores de dos o de cuatro hilos.

Aparte de los amplificadores en bastidores pequeños, suministramos también los amplificadores finales para los abonados de teléfonos, los bastidores grandes de dos y cuatro hilos y las instalaciones para estaciones completas de amplificación.

Amplificador final para abonados. Aun cuando los teléfonos modernos aseguran, por lo general, una suficiente comprensión, ocurre muchas veces que se precisa mayor volumen de voz, ya sea porque ha de hablarse a grandes distancias sin repetidores intermedios, ya porque el teléfono está instalado en locales en que se produce mucho ruido. También presta un amplificador de esta clase muy buenos servicios a los que no oyen bien.

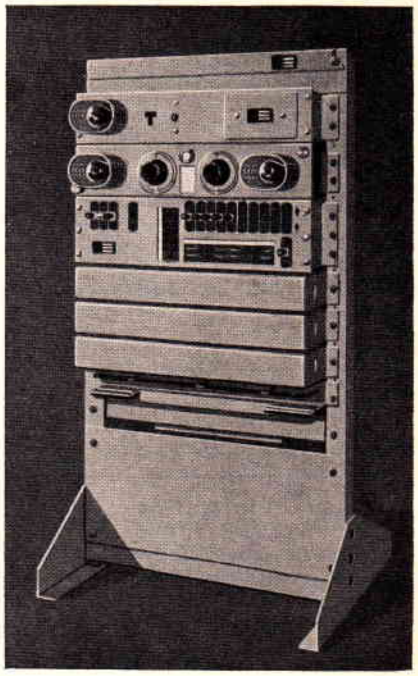
Nuestro amplificador final amplifica, sin distorsión, unas 5 veces las corrientes fónicas de llegada y se suministra como aparato enchufable a la red, tanto de continua como de alterna, y también para batería; no demanda ninguna atención, ni cuidado, y se inserta sencillamente delante del aparato telefónico, sin que el manejo de éste experimente variación alguna, ni disminuya en lo más mínimo la seguridad del servicio. Claro está, que las conversaciones pueden sostenerse también sin amplificación.



Amplificador final para abonados telefónicos, enchufable a la red
a=Amplificador final
b=Enchufe para la conexión a la red
c=Interruptor de botón

Objeto	Designación	Dimensiones mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amplificador final para enchufe a la red de corriente alterna	Rel verst 154 a	245 × 165 × 100	**105 394**	4
Amplificador final para enchufe a la red de corriente continua (110/220 V)	Rel verst 154 b	245 × 165 × 100	**106 627**	3,5
Amplificador final para servicio con batería	Rel verst 154 c	245 × 165 × 100	**106 628**	3,5

Repetidores de cordón, en bastidor pequeño. En estos bastidores van montados uno o dos amplificadores de dos hilos, que, mediante un dispositivo de conmutación pueden intercalarse, a elección, en 10 circuitos diferentes. La amplificación máxima importa unos 2 népers (18 decibelios) y se puede regular en 16 escalones de 0,1 néper (1 decibelio) c./u. (el regulador de amplificación se puede también suministrar contrastado en decibelios). El campo de transmisión se extiende de 300···2400 ó 2100 Hz; las frecuencias inferiores a 300 ó superiores a 2400 ó 2100 Hz se interceptan por medio de filtros, con el fin de lograr un buen equilibrio. El límite de 2100 Hz sólo conviene elegirlo para líneas cuyas condiciones no son muy buenas. Con el objeto de poder adaptar la banda de frecuencias del repetidor a la de la línea, se han dispuesto compensadores de diferente curva de compensación. El ajuste de las curvas de frecuencias y la conmutación del campo se consigue por simples permutaciones de los puntos de soldadura. Los bastidores están, además, dotados de microteléfono de operadora, equilibradores, transformadores toroidales y de una conexión de liberación de llamada. La corriente se toma del aparato de enchufe a la red, montado dentro de la caja del repetidor, o de baterías.

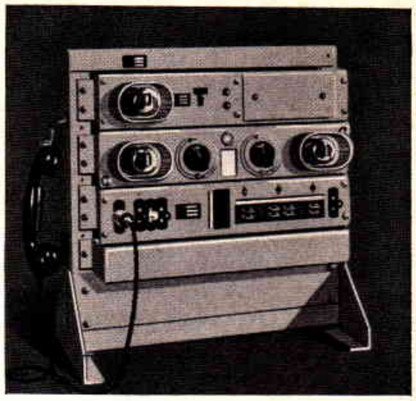


Bastidor pequeño con un repetidor de cordón

Objeto	Designación	Dimensiones mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Bastidor con un repetidor de cordón				
para enchufe a la red de alterna	Rel gest 134 IA 42/2	550 × 360 × 1 040	**106 611**	65
para servicio de batería de 220/24 V			**106 612**	65
para servicio de batería de 130/24 V			**106 613**	65
para enchufe a la red de continua			**106 614**	65
Bastidor con 2 repetidores de cordón				
para enchufe a la red de alterna	Rel gest 134 IA 42/4	550 × 360 × 2 000	**106 615**	100
para servicio de batería de 220/24 V			**106 616**	100
para servicio de batería de 130/24 V			**106 617**	100

Repetidores para conexión fija en bastidores. Estos bastidores llevan 1, 2 ó 4 repetidores de dos hilos con iguales características que los amplificadores de cordón. Cada uno de los repetidores se intercala fijo en un circuito, por lo que no puede ser conmutado. Poseen también compensación variable para la distorsión y un campo de transmisión regulable; además, un microteléfono de operadora, conexión de liberación de llamada, sitio para los equilibradores y transformadores toroidales para adaptar las líneas al repetidor.

Los bastidores con 2 ó 4 repetidores llevan también un aparato de medida para comprobar la amplificación, y en los equipados con un solo repetidor se han previsto las correspondientes hembrillas para enchufar el instrumento. Para el suministro de corriente va montado un aparato de enchufe a la red, y, en caso de que ésta no sea apropiada, se puede tomar también de baterías. Con el fin de reducir los gastos de servicio, hemos desarrollado una disposición de relés, por la cual el amplificador se puede poner en circuito o desconectarse desde la central telefónica. Esta disposición se monta de tal manera, que se pone en puente el repetidor cuando éste no debe funcionar, de modo que se puede hablar por la línea sin él.



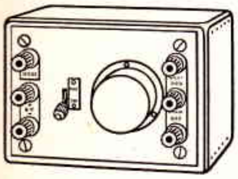
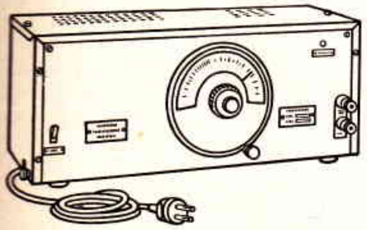
Bastidor con repetidor para conexión fija en una línea telefónica

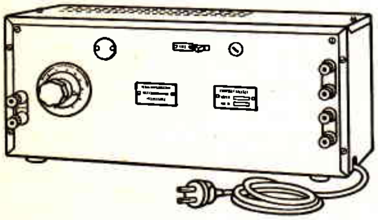
Objeto	Designación	Dimensiones mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Bastidor con 1 repetidor de conexión fija				
para enchufe a la red de alterna	Rel gest 134 IA 42/1	550×360×580	**106 618**	60
para servicio de batería de 220/24 V			**106 619**	60
para servicio de batería de 130/24 V			**106 620**	60
Bastidor con 2 repetidores de conexión fija				
para enchufe a la red de alterna	Rel gest 134 IA 42/3	550×360×2000	**106 621**	80
para servicio de batería de 220/24 V			**106 622**	80
para servicio de batería de 130/24 V			**106 623**	80
Bastidor con 4 repetidores de conexión fija				
para enchufe a la red de alterna	Rel gest 134 IA 42/5	550×360×2000	**106 624**	120
para servicio de batería de 220/24 V			**106 625**	120
para servicio de batería de 130/24 V			**106 626**	120

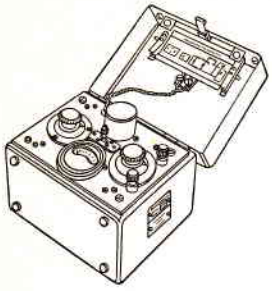
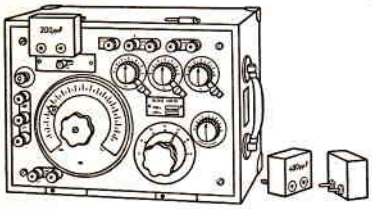
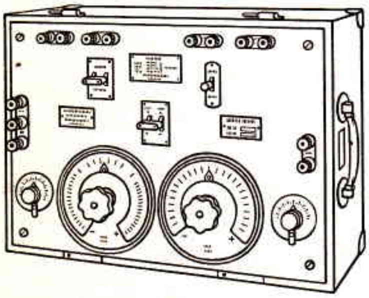
APARATOS DE MEDIDA PARA TELECOMUNICACION

La dificultad para ejecutar medidas en las instalaciones telefónicas estriba en que el valor más importante, el de la comprensibilidad de las palabras transmitidas, no se puede medir objetivamente. Ya se sabe que los técnicos en telefonía han acordado un método de medida, con el que se determina la comprensibilidad de cierto número de sílabas incoherentes (articulación); pero esta determinación es muy difícil y laboriosa, y a veces imposible. A esto hay que agregar, que la mala comprensibilidad no permite hacer ninguna conclusión sobre los defectos existentes. Para el técnico se trataba, pues, de abarcar por un procedimiento de medida las magnitudes de las cuales depende la comprensibilidad. Como resultado de estos trabajos, disponemos hoy día de un gran número de métodos y aparatos de medida, con los que se puede determinar con seguridad las propiedades de una comunicación que tienen importancia para la buena inteligencia.

A continuación, describimos una serie de los aparatos más importantes, construídos por nosostros para las medidas en instalaciones de telecomunicación. Se ruega pedir los detallados prospectos que tratan de este ramo de la técnica de frecuencias altas y sonoras.

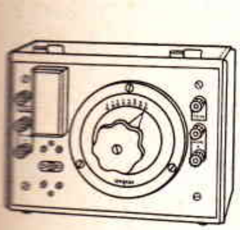
		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Oscilador de vibrador  Rel sum 22 a 185 × 130 × 165 mm	Fuente de corriente alterna de frecuencia sonora y potencia media. Por la interrupción automática, de acuerdo con el ajuste mecánico de la tensión de la lengüeta, produce el oscilador las corrientes alternas de frecuencias comprendidas entre 500 y 1100 Hz. La frecuencia normalmente ajustada en la fábrica es de 800 Hz. Potencia disponible a 800 Hz . . . . unos 0,5 W Salidas adaptadas a consumidores de 10 y 600 Ω	**105 023**	5
Oscilador heterodino, enchufable a la red  Rel sum 28 460 × 195 × 200 mm	Fuente de corriente alterna de frecuencia sonora variable sin escalones, para el uso en laboratorios, fábricas y domicilio de los clientes. Este oscilador es especialmente adecuado para el examen de los amplificadores, receptores de radio y altavoces, así como para la prueba de conductores, elementos de conexión, etc. Para producir sonidos de aullido para mediciones acústicas, podrá conectarse un dispositivo correspondiente Rel msk 5001 a. La oscilación de frecuencia sonora se genera por la modulación mutua de dos oscilaciones de alta frecuencia de unos 50000 Hz cada una. La frecuencia de uno de estos circuitos es constante, mientras que la otra se varía con un condensador giratorio hasta la frecuencia de la oscilación deseada. Por el hecho de ser enchufable directamente a la red de corriente alterna, aumenta su disponibilidad para el servicio. Para acrecentar la potencia, puede emplearse cualquier amplificador bueno con entrada apropiada para conectar un pick-up. El amplificador (Rel verst 141) que se describe más adelante, está especialmente adaptado para conectarlo a la salida del oscilador.	**105 042**	10

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Oscilador heterodino, enchufable a la red, Rel sum 28 (Continuación)	Gama de frecuencias . . . . 20···10000 Hz Variación de la frecuencia después de unos 15 minutos de calefacción . . . . < 5 Hz/h Tensión de salida entre 50 y 10000 Hz aprox. 0,2 V a través de 100000 Ω Dependencia de la tensión de salida de la frecuencia entre 50 y 10000 Hz aprox. 0,3 néper Factor de distorsión no lineal de la tensión de salida entre 50 y 10000 Hz . . . . < 4% Frecuencia de la red . . . . 42···50 Hz Tensión (conmutable) . . . . 110, 125, 150, 220 V Accesorios:		
	2 válvulas REN 904	**105 931**	—
	1 válvula rectificadora RGN 354	**105 954**	—
	1 dispositivo aullador Rel msk 5001 a, en caso necesario	**105 731**	4
Amplificador de potencia, enchufable a la red  Rel verst 141 460×195×200 mm	El aparato se emplea como amplificador adicional para el oscilador heterodino anterior y, en general, para la amplificación de las frecuencias vocales comprendidas en la gama de 30···10000 Hz. En combinación con un instrumento de rectificador seco, por ejemplo, el comprobador de intensidad y tensión de frecue[illegible]a sonora, forma un sensible indicador de tensión de frecuencias vocales con entrada de gran impedancia. El amplificador posee tres escalones en acoplamiento por resistencias y condensadores, a saber, dos de amplificación de tensión y uno de potencia. La alimentación de corriente se efectúa de la red de alterna.	**105 376**	11,5
	Gama de frecuencias . . . . 30···10000 Hz Potencia disponible con 100 mV de tensión de entrada, amplificación total y terminación de 600 Ω . . . . 1 W Dependencia de la amplificación de la frecuencia al ajustar la contra-distorsión . . . ± 5% Factor de distorsión no lineal a 1 W a través de 600 Ω . . . . ≦ 4% Impedancia de entrada . . . . unos 100000 Ω Salida del transformador adaptada a . . . . . 600 Ω Salida de inductancia y capacitancia adaptada a . . . . 5000 Ω Frecuencia de la red . . . . 42···50 Hz Tensión (conmutable). . . . . 110, 125, 150, 220 V Accesorios:		
	2 válvulas REN 904	**105 931**	—
	1 válvula RE 604	**105 918**	—
	1 válvula rectificadora RGN 1054	**105 935**	—

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Comprobador de impedancias  Rel mse 16 245 × 205 × 185 mm	El comprobador de impedancias permite determinar con suficiente exactitud cualquier impedancia a 800 kHz y es especialmente adecuado para fijar las resistencias de adaptación de los elementos de montaje y para las mediciones corrientes en trasladores, etc., ejecutadas en la sala de pruebas. El oscilador de lámina vibrante, que lleva el aparato, produce una tensión alterna. En una conexión detectora compuesta de un rectificador seco, de una bobina de choque de retroceso de la corriente continua y de un instrumento, se mide la corriente que provoca la tensión de medida en la impedancia que se examina. La resistencia interior del aparato, en relación con la impedancia del objeto que se mide, es tan pequeña que puede despreciarse. Así, pues, el valor de la corriente indicada por el instrumento es independiente de la fase de la impedancia. En consecuencia, el amperímetro puede contrastarse directamente en ohmios. Frecuencia de medida . . . . 800 Hz Campo de medida: para impedancias . . . . 1 $\Omega \cdots 1$ MΩ para capacitancias . . . . 200 $\mu\mu$F $\cdots$ 200 μF para inductancias . . . . 0,2 mH $\cdots$ 200 H Precisión para una desviación media aprox. . . . 5% en los extremos . . . . hasta 25%	**105 204**	7
Puente de asimetrías capacitivas  Rel msbr 13 380 × 255 × 270 mm	Sirve para medir los acoplamientos de diafonía capacitivos entre los distintos circuitos de conversación de los cables múltiples y para determinar su diferencia de capacidad con relación a tierra (acoplamiento de tierra). De esta manera, es posible efectuar y controlar la compensación de los condensadores o cruzamientos en los cables tendidos, con el fin de eliminar la diafonía mutua y las perturbaciones por parásitos de las instalaciones de corriente fuerte vecinas. Del mismo modo, se emplea este aparato para controlar la fabricación de los cables telefónicos y para la recepción de los mismos. La medición de los acoplamientos de diafonía y de tierra se ejecuta sucesivamente en seis conexiones de puente distintas, que se forman alternativamente mediante un conmutador de tambor. Por medio de tres condensadores diferenciales se pueden compensar los acoplamientos de las líneas de entrada. Asimismo, el aparato posee un compensador de fases. Frecuencia de medida normal . . . . 800 Hz Frecuencias de medida admisibles . . 300 $\cdots$ 3000 Hz Campo de medida sin condensadores adicionales . . . . ± 210 $\mu\mu$F ampliable mediante 3 condensadores de 200, 400 y 800 $\mu\mu$F a . . . . ± 1610 $\mu\mu$F	**105 136**	18
Puente de asimetrías para acoplamientos inductivos, capacitivos y reales  Rel msbr 12 510 × 350 × 270 mm	Este aparato sirve para determinar durante la fabricación y recepción de los cables a larga distancia y bobinas Pupin, los acoplamientos de diafonía inductivos, capacitivos y reales, en particular para los sistemas de líneas con servicio por frecuencias portadoras. El puente trabaja según un método de compensación especial y los campos de medida que se indican a continuación, se obtienen por tres conmutaciones (1:10:100). Lo característico de este aparato consiste en que el elemento de medida para los acoplamientos inductivos y capacitivos está formado por un condensador diferencial. Los acoplamientos reales se determinan con el divisor de tensión necesario para la compensación de fases. Gama de frecuencias . . . . 100 $\cdots$ 15000 Hz Campo de medida: para acoplamientos inductivos $m = 1 \cdot 10^{-9}$ H $\cdots$ 10 μH para acoplamientos capacitivos $k_1 = 0{,}01 \cdots 100$ $\mu\mu$F para fases, medidas como acoplamientos reales . . . . $r = 0{,}01 \cdots 100$ MΩ o bien, $g = 0{,}1 \cdot 10^{-9}$ S $\cdots$ 1 μS	**105 132**	20

Líneas patrones regulables

0···1 MHz



Rel msl 31
245×205×185

Las líneas patrones permiten el cómodo ajuste de diferentes valores de atenuación. Se construyen en conexión en H y T con una década (Rel msl 31) y con tres (Rel msl 32). Estas líneas están montadas con interruptores de precisión, que garantizan la mayor exactitud y seguridad de servicio.

Gama de frecuencias . . . . 0···1 MHz
Tipos normales . . . . véase el cuadro
Valores de la impedancia característica¹) . . . . . Z = 316, 600, 800 ó 1600 Ω
Discrepancia del valor teórico para el tipo con escalones de
0,01 néper . . . . ≦ 0,001 néper
0,1 néper . . . . ≦ 0,01 néper
1 néper (hasta 100 kHz) . . . . ≦ 0,02 néper
1 néper (hasta 1 MHz y hasta 10 népers) . . . . ≦ 0,1 néper
Cargabilidad . . . . 1 W

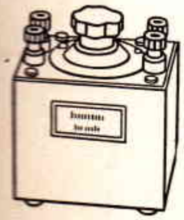
Con atenuaciones y frecuencias altas, la inseguridad de una línea patrón con impedancia imagen constante viene dada por la atenuación de la diafonía dentro de la misma línea. Debido a esto, la conexión en H o en T en puente no es adecuada para altas atenuaciones y frecuencias, por lo que en los escalones de népers enteros se conectan por separado líneas de atenuación normales en H o T con la correspondiente amortiguación (1···7 népers). Por la correcta construcción del interruptor, se evitan las interrupciones perturbadoras. A estos escalones se les puede anteponer también una línea de atenuación de 7 népers, montada igualmente en el aparato, con la ayuda de una clavija de cinco polos. En la conexión en H con escalones de népers enteros, los puntos medios de las resistencias de derivación pueden ponerse a tierra o al potencial de la pantalla, por intermedio de un borne especial del aparato («Centro»). Con altas atenuaciones y frecuencias es preciso comunicar a tierra el punto medio.

En los escalones de 0,1 y 0,01 néper, no se presenta ninguna dificultad en lo referente a la atenuación de la diafonía, por cuyo motivo se construyen estas líneas de atenuación como conexiones en H o T en puente.

Objeto	Designación	Dimensiones mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Línea patrón regulable (0···1 MHz)				
Conexión en H:				
1 década 0···14 népers	Rel msl 31 a	245×205×185	**106 865**	6
1 década 0··· 1,1 népers	Rel msl 31 b		**106 866**	5
1 década 0··· 0,11 néper	Rel msl 31 b		**106 867**	5
3 décad. 0···15,2 népers	Rel msl 32 a	470×285×185	**106 868**	12
Conexión en T:				
1 década 0···14 népers	Rel msl 31 c	245×205×185	**106 869**	6
1 década 0··· 1,1 népers	Rel msl 31 d		**106 870**	5
1 década 0··· 0,11 néper	Rel msl 31 d		**106 871**	5
3 décad. 0···15,2 népers	Rel msl 32 b	470×285×185	**106 872**	12

Líneas patrones regulables

0···60 kHz



Rel msl 35
[illegible]×135

Suministramos también las líneas patrones regulables de construcción mucho más sencilla, sirviendo de amortiguaciones variables en los casos en que no son muy rigurosas las exigencias que hay que satisfacer, como, por ejemplo, cuando se emplean como reguladores de volumen, para examinar amplificadores y semejantes. Se construyen en conexión en T.

Gama de frecuencias . . . . 0···60 kHz
Valores de la atenuación:
Tipo 1 . . . . 0···10 népers
en escalones de . . . . 1 néper
Tipo 2 . . . . 0···1,1 népers
en escalones de . . . . 0,1 néper
Exactitud de medida:
Tipo 1 con 10 népers y hasta 10 kHz . . . . aprox. 0,1 néper
con 8 népers y hasta 60 kHz . . . . aprox. 0,1 néper
Tipo 2 hasta 60 kHz . . . . aprox. 0,02 néper
Impedancia característica Z . . . . 600 Ω
Cargabilidad . . . . aprox. 2 W

---

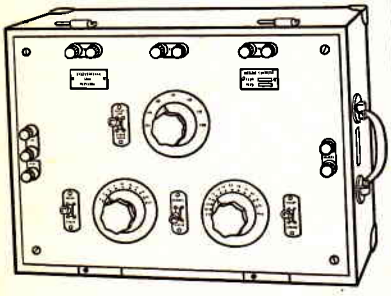
[1] Al hacer el pedido, indíquese el valor de Z deseado.

Líneas patrones regulables 0···60 kHz
Rel msl 35
(Continuación)

Las líneas patrones están formadas por cierto número de líneas de atenuación en conexión en T, que se conectan por medio de un interruptor escalonado bipolar. La caja metálica sirve, al mismo tiempo, de protección. Estas líneas pueden conectarse en cualquier combinación.

Objeto	Designación	Dimensiones mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Línea patrón regulable (0···60 kHz) Tipo 1:0···10 népers Tipo 2:0··· 1,1 néper	Rel msl 35 a Rel msl 35 a	110×85×135 110×85×135	**105 446** **105 447**	0,5 0,5

Medidor de atenuación 0/16



Rel msl 2
510×350×270 mm

Sirve para medir la atenuación de sistemas de líneas de toda clase y, en particular, para la determinación de la atenuación de diafonía en la emisión y recepción entre los circuitos telefónicos físicos y combinados.

La medida se efectúa por comparación de las tensiones, con ayuda de un amplificador de medida de alta impedancia de entrada, y se hace alternativamente por lectura o escucha. La línea perturbadora y la patrón se encuentran, para las medidas de diafonía en la emisión, comunicadas con el manantial de corriente alterna a través de un transformador simétrico. En las medidas de diafonía en la recepción, la entrada de alta impedancia de la línea patrón (20000 Ω) está conectada sola a los bornes de la perturbadora, de modo que, tanto el transformador como el manantial de corriente, están separados de la línea. La alta impedancia del receptor y de la línea patrón permite dejar de considerar la impedancia característica de las líneas. Mediante un conmutador cilíndrico se ajustan las diferentes conexiones para las medidas en cuadretes. Una antidistorsión en serie con la línea patrón facilita la medida de la diafonía en la emisión al medir con mezclas de frecuencias.

Gama de frecuencias:
para diafonía entre físico y su combinado 300···3000 Hz
para diafonía de físico a físico . . . . 25···12000 Hz

Campo de medida:
para diafonía entre físico y su combinado 0···11 népers
para diafonía de físico a físico . . . 0···16,3 népers

Accesorios:
1 manantial de corriente alterna
1 voltímetro detector con accesorios, o
1 indicador de tensión perturbadora acústico con accesorios

Núm. de lista	Peso aprox. kg
105 238	22

Maleta para mediciones en instalaciones de telecomunicación

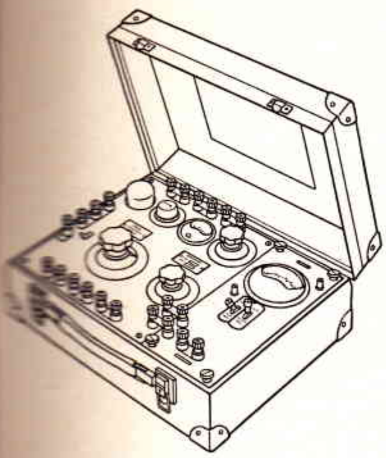
En la maleta se hallan reunidos los aparatos más importantes para efectuar medidas en las líneas telefónicas (por ejemplo, transmisión del nivel normal y medidas de nivel, atenuación, ganancia, en anillos e impedancias). Contiene los siguientes aparatos:

1.º Oscilador de reacción
12 frecuencias según el CCI: 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2400, 2800 Hz
Tensión de salida a través de 600 Ω: unos 4 V
Consumo:
Calefacción . . . . 0,15 A a 4 V
Placa . . . . unos 8 mA a 100 V
Para conexión a la red de c. a., podrá emplearse el aparato Rel na 53 a

2.º Parte de generador normal
Nivel de transmisión
(11 escalones de 0,5 néper) + 1···— 4 népers
Impedancia interior efectiva . . . . . 600 Ω ± 1%

3.º Línea patrón (conexión en T en puente)
Atenuación (en escalones de 0,5 néper) 0···5 népers

Maleta para mediciones en instalaciones de telecomunicación (Continuación)



Rel mse 57
[illegible]0 × 150 mm

4.° Receptor como indicador de nivel
Campo de medida . . . . . . +1,5 ··· −2,0 népers
Impedancia de entrada . . . . ≧ 20000 Ω

5.° Receptor como indicador de atenuación y de ganancia
Campo de medida . . . . b = −1,5 ··· +3,0 népers
Nivel a través de 600 Ω . . p = +1,5 ··· −3,0 népers
Campo de medida ampliable, variando el nivel de transmisión, entre . . . . . . +1 y −4 népers
en las medidas de ganancia hasta s=5,5 népers
en las medidas de atenuación hasta b=4 népers
Impedancia de entrada . . . . 600 Ω ± 5%

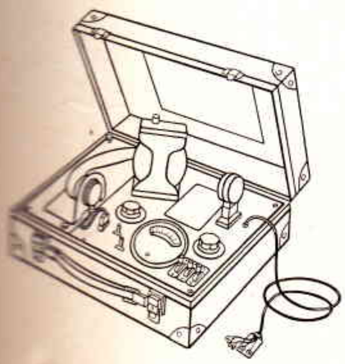
6.° Comprobador de impedancias
Campo de medida . . . . 10 ··· 500000 Ω
En combinación con el aparato adicional para medir las fases (Rel mse 62 a), sirve también para determinar el ángulo de impedancias entre aprox. 100 y 5000 Ω.

El transmisor posee una válvula en conexión de reacción. Las frecuencias se ajustan con interruptor escalonado. La tensión correcta se obtiene, regulándola en relación con la marca de contraste del instrumento. Con ayuda de la línea patrón regulable se ajusta el nivel de transmisión al valor deseado. El receptor se compone de una conexión detectora con instrumento indicador. En la determinación de nivel, los dos campos de medida se obtienen por conmutación del arrollamiento del transformador. Para la recepción con Z = 600 Ω, la sensibilidad se regula por medio de la línea patrón. La atenuación se lee en el instrumento de medida. La parte que forma el receptor se puede sacar de la maleta y conectar al extremo lejano de la línea. Tomando en cuenta la posición del conmutador de los campos de medida, se lee la impedancia directamente en ohmios en la escala del instrumento, determinada por una medida de intensidad

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
	106 269	8
Accesorios:		
1 válvula RE 134	**105 917**	—
y, en caso necesario:		
1 maleta de baterías	**105 757**	6
ó 1 dispositivo para enchufe a la red	**107 334**	5
1 aparato adicional para las mediciones de fases	**106 298**	4,5

Comprobador telefónico

[illegible] 3000 Hz



Rel mse 90
[illegible] 275 × 160 mm

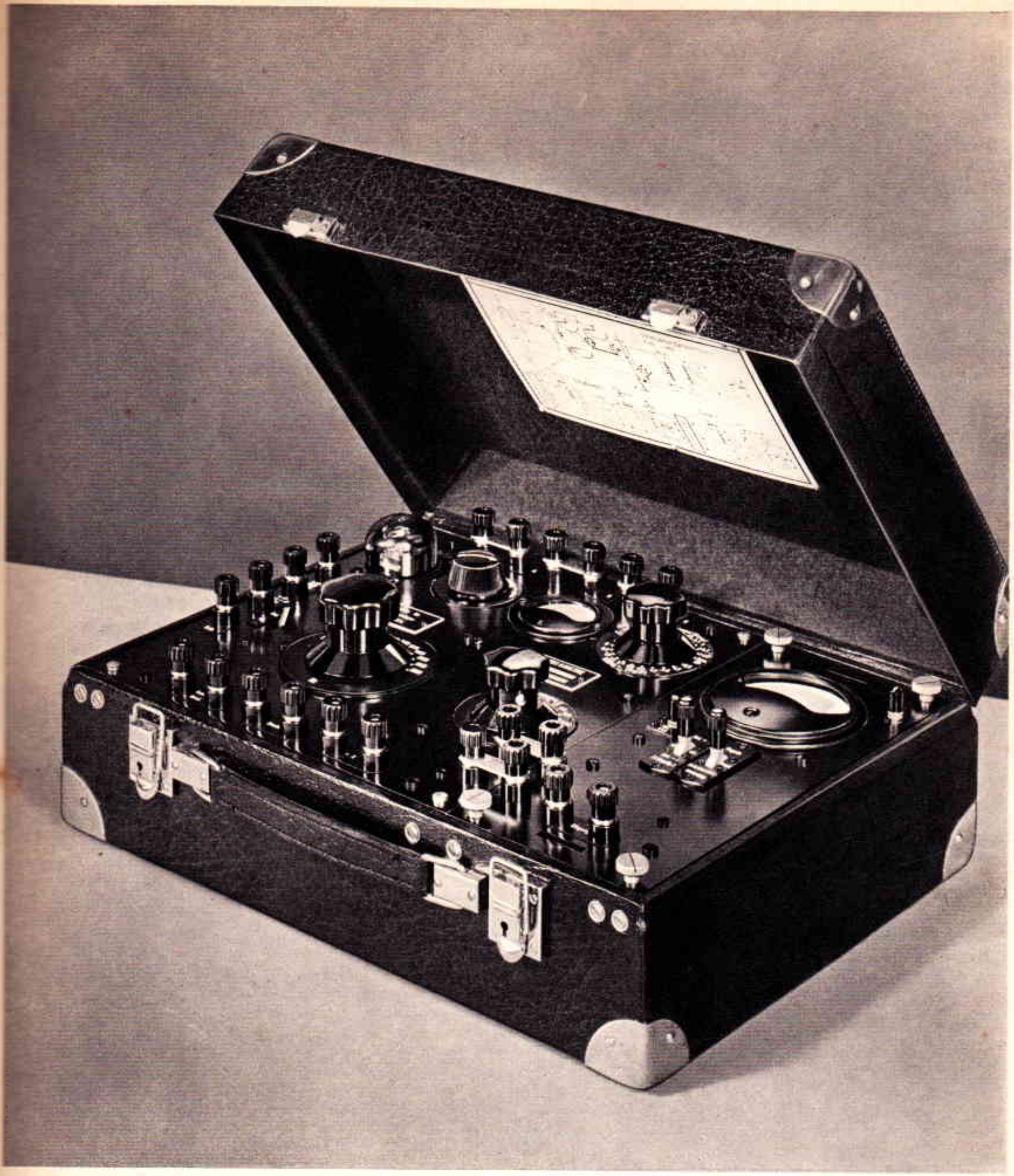
El aparato sirve para probar el volumen acústico de los microteléfonos de los aparatos telefónicos actualmente usados. El equivalente de referencia de transmisión de los micrófonos y teléfonos que se prueban, puede leerse directamente en un instrumento montado en el aparato. También se puede emplear éste como indicador para medir la atenuación imagen. Todas las partes, como fuente artificial sonora y dispositivo de sujeción para el microteléfono a examinar, etc., se hallan reunidas con el montaje de medida en una manejable maleta, de modo que este aparato es especialmente adecuado para ejecutar las medidas en el domicilio de los abonados. El principio de medida y la construcción son tan sencillos, que el comprobador puede ser manejado por personal poco instruído.

Gama de frecuencias . . . . 300 ··· 3000 Hz

Campo de medida:
para atenuaciones imagen aprox. +3 ··· −1 népers
para equivalentes de referencia de transmisión — micrófono . aprox. +2 ··· −1 népers
para equivalentes de referencia de transmisión — teléfono . aprox. +1,5 ··· −2 népers

Exactitud de medida con 800 Hz y 20° C:
para atenuaciones imagen . . . aprox. ±0,03 néper
para equivalentes de referencia de transmisión — micrófono . . . . aprox. ±0,2 néper
para equivalentes de referencia de transmisión — teléfono . . . . . aprox. ±0,2 néper

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Comprobador telefónico Rel mse 90 para 300···3000 Hz (Continuación)	Impedancia de entrada en las medidas de atenuación imagen . . . . unos 600 Ω Consumo de energía: Corriente de alimentación de los micrófonos de prueba y oscilador . . . . 40 mA, 9 V. Ante el micrófono que se prueba, y a la distancia y dirección prescritas (cabeza normal según el CCI), se produce mecánicamente un sonido de la mezcla de frecuencias correspondiente a la voz. La tensión alterna generada por el micrófono la señala directamente el indicador de atenuación, contrastado en unidades de equivalente de atenuación. Para las medidas de teléfonos, la energía suministrada por la fuente sonora se transforma en eléctrica en un micrófono oscilador previamente contrastado, excitándose con ella el teléfono que se examina. Con el teléfono está acoplado en forma definida un micrófono de prueba, también contrastado previamente. El equivalente de referencia de atenuación del teléfono puede leerse en la segunda escala correspondiente del indicador de atenuación. Para las mediciones de líneas, el instrumento se conecta directamente a la línea telefónica. La tercera escala está directamente contrastada en unidades de atenuación efectiva. Como manantial de corriente se emplea en el otro extremo de la línea un generador normal Rel sum 24 o Rel sum 25 (para las 12 frecuencias del CCI). El montaje está hecho de tal manera, que no es posible que se cometan errores y se coloquen en posiciones falsas los interruptores de palanca, ni que se corte la comunicación durante la conmutación en las redes de servicio automático. Tanto el micrófono oscilador como el de prueba, se alimentan por cuatro baterías de lámpara de bolsillo fácilmente recambiables	**106 864**	7
Hipsómetro registrador portátil (lado de emisión) Rel msp 6	El hipsómetro registrador sirve para registrar automática y rápidamente los valores de medida determinados en las mediciones de niveles y atenuaciones totales o equivalentes. Las medidas pueden llevarse a cabo, tanto en las líneas telefónicas, en particular, en las de transmisión de música, como en cualquier otro objeto. Con este aparato se pueden ejecutar, además, otras muchas mediciones, por ejemplo, las medidas de ganancias, impedancias, atenuación efectiva, de eco y de diafonía, del factor de distorsión no lineal, etc. La parte de emisión se compone de un oscilador heterodino, cuyo condensador giratorio, para las medidas con el registrador, se reemplaza por uno especial rotatorio impulsado por un mecanismo de reloj. Al empezar la medición, se dispara al mismo tiempo por una señal de mando el registrador colocado a distancia, de modo que la curva se traza automáticamente. Gama de frecuencias . . . . 30···20000 Hz en escalones de . . . . 0···10, 5···15 y 10···20 kHz	**106 725**	90
Hipsómetro registrador portátil (lado de recepción) Rel msp 6	Esta parte del aparato constituye el lado de recepción para todas las medidas indicadas en el lado de emisión anterior. La impedancia de entrada es muy elevada, por lo que no se produce ningún cambio en las tensiones que se miden al conectar el receptor a los puntos de medida, de suerte que no se falsean los resultados. La parte de recepción se compone de un indicador de nivel de transmisión, en cuya escala se leen directamente en népers los valores medidos. A través de una conexión especial en puente del aparato registrador adicional se conecta un registrador de tinta con sistema de medida aproximadamente logarítmico, cuyo mecanismo impulsor se dispara		



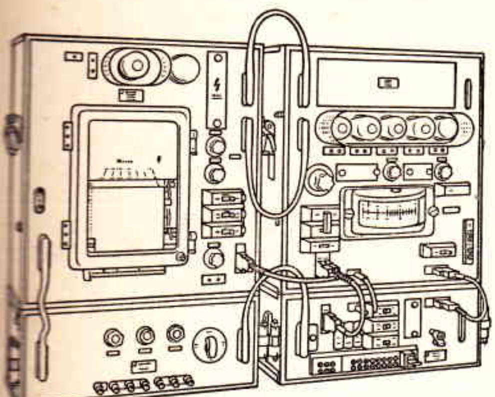
Maleta de medida para disposiciones de telecomunicación

Hipsómetro registrador portátil
(lado de recepción)
Rel msp 6
(Continuación)

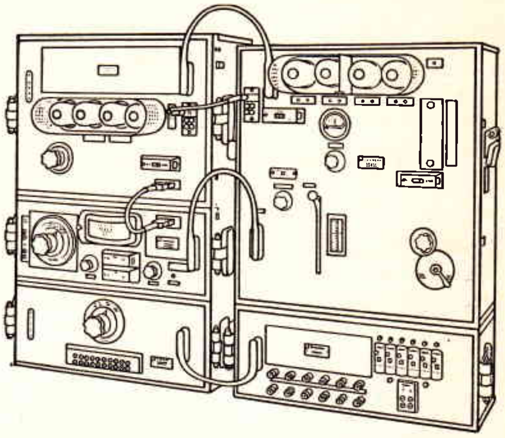
por una señal de mando de 1300 Hz del aparato transmisor. La cinta de registro está contrastada con arreglo a la frecuencia de medida del transmisor. La marcha sincrónica del condensador rotatorio y del papel registrador asegura la exacta concordancia de las frecuencias emitidas con las registradas.

Gama de frecuencias . . . . 30···20000 Hz
Campo de medida del nivel de tensión, regulable en 8 escalones desde . . . . —3,5···+3,5 népers
Impedancia de entrada . . . . . superior a 30000 Ω

Núm. de lista	Peso aprox. kg
106 726	110

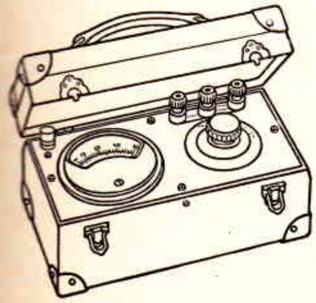


Rel msp 6 Lado de recepción Núm. de lista 106726



Rel msp 6 Lado de emisión Núm. de lista 106725

Comprobador de intensidad y tensión para corrientes de frecuencias vocales



Rel mse 48
2[illegible]5x135x140 mm

El aparato sirve para medir las intensidades y tensiones alternas de frecuencia vocal y puede utilizarse sin tensiones auxiliares adicionales como un instrumento de medida corriente.

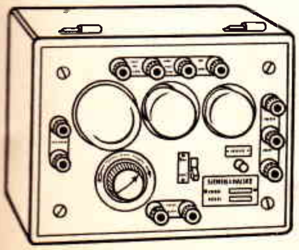
Las intensidades y tensiones que se quieren medir se rectifican con un rectificador seco y se indican en un instrumento de bobina giratoria con escala aproximadamente cuadrática.

Gama de frecuencias . . . . .10···10000 Hz
Exactitud de medida a 20° C . . . . ±3%
4 campos de medida de intensidad sin resistencias en derivación . . . . . hasta 50 mA
4 campos de medida de intensidad adicionales con resistencias en derivación . . . . hasta 5 A
8 campos de medida de tensión . . . . hasta 300 V
Valor mínimo de la intensidad medible . . . 0,3 mA
Valor mínimo de la tensión medible . . . . . 0,03 V

Accesorios:
Resistencias en derivación para
0,15; 0,5 y 1,5 A . . . . Rel mswd 3c
5A . . . . Rel mswd 3d

Núm. de lista	Peso aprox. kg
106 264	2
105 428	0,25
105 438	0,25

Voltímetro detector pequeño



Rel msv 29
2[illegible]5x205x285 mm

El pequeño voltímetro detector permite hasta la indicación de tensiones de frecuencia vocal muy pequeñas, por cuyo motivo es especialmente adecuado para las medidas de comparación. Por sus pequeñas dimensiones y reducido consumo de corriente, es muy apropiado para usarlo en las mediciones en las líneas. Las tensiones de frecuencia vocal que se quieren medir llegan a la entrada de un amplificador de resistencia de 3 pasos a través de un transformador de entrada blindado magnéticamente y de un divisor de tensión de 25 escalones. La tensión alterna amplificada puede escucharse con un teléfono de medida o leerse en un galvanómetro de bobina giratoria, después de pasar por un transformador de salida y un rectificador seco.

Gama de frecuencias . . . . 30···10000 Hz

Núm. de lista	Peso aprox. kg
105 374	7

Voltímetro detector pequeño
Rel msv 29
(Continuación)

Campo de medida:
Tensión mínima de medida para la desviación total del galvanómetro de bobina giratoria a 220 V de tensión de placa . . . . . .aprox. 1 mV

Campo de medida regulable en 25 escalones de aprox. 0,2 néper a 220 V de tensión de placa hasta unos 70 mV

Las medidas de atenuación se ejecutan empleando el aparato en combinación con un oscilador corriente (potencia 0,5 W)
como amplificador indicador hasta unos 11 népers
como amplificador acústico, hasta unos 16 népers

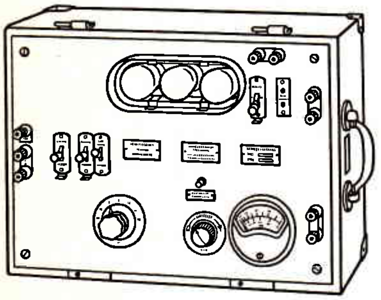
Impedancia de entrada con 800 Hz unos 60 kΩ

Amplificación de tensión (como amplificador acústico) de unos 5···6 népers

Accesorios:

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
2 válvulas RE 034	**105 929**	—
1 válvula RE 134	**105 917**	—
1 galvanómetro (750 Ω) ZA 1	**13 812**	2,2
1 teléfono de medida Ruf tph 3a	**105 715**	0,2

Indicador de tensión de ruidos



Rel mse 42
Núm. de lista 105 264
510×350×270 mm

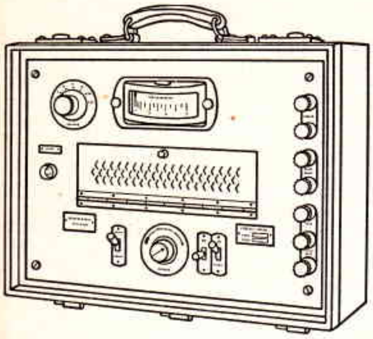
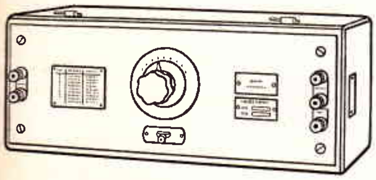
El aparato sirve para la determinación objetiva de las tensiones de ruidos. Por tensión de ruidos se entiende la f. e. m. de un manantial de corriente eléctrica de 800 Hz ($R_i = 600\ \Omega$) capaz de provocar igual efecto perturbador que la suma de todas la tensiones inducidas que actúan en el circuito telefónico. Además, el aparato puede utilizarse para determinar el factor de forma de la conexión, entendiéndose como tal la relación entre la tensión perturbadora en el circuito de corriente fuerte y su tensión de régimen. Las tensiones de ruidos que se han de medir se amplifican con un amplificador de 3 pasos y se indican como valores efectivos en un instrumento de bobina giratoria muy sensible, después de haber sido rectificadas por un rectificador seco. El contraste del amplificador se efectúa por medio de acoplamiento reactivo con control de punto de canto. La característica del oído y del teléfono se reproducen, con arreglo a las disposiciones del CCI, por el filtro A, que está formado por toda la conexión. El segundo filtro B, adaptado a las exigencias de cada país, reproduce también la curva de frecuencia del aparato del abonado, junto con la línea de la central.

Gama de frecuencias, correspondiendo a la curva del CCI (filtro A) . . . . 16···5000 Hz
Campo de medida . . . . .0,1···1000 mV
Impedancia de entrada . . . . ≧ 10 000 Ω

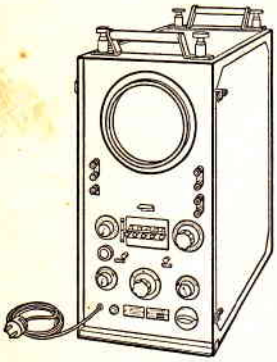
	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Aparato de caja Rel mse 42c	**105 264**	20
Aparato de maleta Rel mse 42d	**106 255**	16
Aparato para montarlo Rel mse 42e	**105 265**	12
Accesorios:		
3 válvulas RE 084	**105 930**	—
1 teléfono de medida Ruf tph 3a	**105 715**	0,2
1 aparato adicional para medir el factor de forma de la conexión	a demanda	

Indicador de presiones acústicas

El aparato permite de una manera muy sencilla leer la presión acústica directamente en microbarios en un instrumento indicador previamente contrastado. Un micrófono de alta calidad, funcionando según el principio electrodinámico, transforma las tensiones acústicas en tensiones proporcionales, las cuales se aumentan sin producir distorsiones en un amplificador de resistencia de cuatro válvulas y se conducen a un circuito detector, compuesto de un rectificador seco y de un instrumento de bobina giratoria de gran sensibilidad. El instrumento está contrastado directamente en microbarios. Con el fin de obtener para cada medida

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Indicador de presiones acústicas (Continuación)  Rel msv 5 500×400×230 mm	una amplificación total del mismo orden e independiente de las válvulas y de las tensiones de régimen, el grado de ganancia se ajusta a un valor normal por medio de una conexión de reacción. Gama de frecuencias . . . . 50···10000 Hz Campo de medida . . . . . 0,01···1000 microbarios	**105 332**	18
	Accesorios:		
	3 válvulas RE034	**105 929**	—
	1 válvula RE084	**105 930**	—
	1 teléfono doble de medida Ruf tph 1 b	**105 716**	0,2
	1 micrófono de banda KV M 3	**108 234**	3,9
	1 cable para micrófono con clavija y terminales	—	—
Filtro de octavas  Rel msl 19 470×205×250 mm	El filtro de octavas, en combinación con un micrófono de banda y el indicador de presiones acústicas, permite ejecutar los análisis de frecuencias con sencillez y rapidez, a la par que con suficiente exactitud práctica. El conocimiento del espectro de las frecuencias de los ruidos tiene gran importancia, entre otros casos, para combatirlos en las grandes ciudades. El filtro de octavas es del tipo de banda en conexión T, cuyas bobinas pueden conmutarse en 8 escalones de tal modo, que la banda de paso se desplaza en cada caso en una octava. Mediante un conmutador de palanca se varían los condensadores en serie y en derivación de tal manera, que se producen dos campos desplazados en cada caso en media octava entre sí. Así, pues, los valores dados por el indicador de presiones acústicas deben multiplicarse por 5 para obtener la presión acústica real. Gama de frecuencias I: 8 octavas 37,5···9600 Hz Gama de frecuencias II: 8 octavas 50···12800 Hz Impedancia de entrada (adaptada para el micrófono de banda) . . . . unos 1000 Ω Salida (adaptada para el indicador de presiones acústicas) terminada con . . . . 300 Ω Atenuación en la banda de paso y en todos los campos . . . . 1,6 népers Atenuación en ± 1 octava fuera del centro de la banda . . . . 3,5 népers (es decir, cosa de 2 népers más que la atenuación en el centro de la banda). Cargabilidad maxima . . . . 1 mW	**106 227**	15
Espectrómetro de frecuencias vocales (36···18000 Hz)	El espectrómetro sirve de analizador para el examen de las mezclas de frecuencias eléctricas y acústicas; permite la descomposición de las mezclas en una gama de 36···18000 Hz con tanta rapidez, que hasta se puede hacer inmediatamente visible el espectro de procesos que cambian rápidamente y fotografiarse con una máquina cinematográfica de película estrecha (unas 8 imágenes por segundo). El aparato posee una disposición para la conexión directa a la red. Gama de frecuencias . . . . 36···18000 Hz dividida logarítmicamente en 27 canales por filtros (3 filtros por octava) Tiempo para un análisis . . . . aprox. 0,1 seg. Exactitud de medida . . . . aprox. ± 10 % Tensión de entrada necesaria . . . . aprox. 0,3 V por filtro Impedancia de entrada . . . . aprox. 50 kΩ Conexión a la red: Frecuencia . . . . 49···51 Hz Tensión . . . . 220 V ± 5 % Con transformador de entrada Rel na 44 b . . . . . . 110, 125, 150, 220, 240 V		

Espectrómetro de frecuencias vocales 36···18000 Hz
(Continuación)



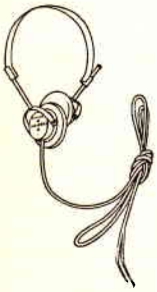
Rel mse 2030
720×350×650 mm

La mezcla de frecuencias eléctricas o acústicas que se quiere descomponer, se dirige directamente o por medio de un micrófono y de un amplificador de entrada a los 27 filtros conectados en paralelo. Las tensiones máximas de salida de los distintos filtros llegan a los contactos de un interruptor de movimiento giratorio rápido, a través de un rectificador y de condensadores acumuladores. Las tensiones escandidas modulan una frecuencia portadora de 3000 Hz, la que, después de ser ampliada y rectificada, se lleva a un par de placas de un tubo Braun, que efectúa la desviación vertical. Por la desviación sincrónica en las horizontales, se logra que las tensiones de salida de los diferentes filtros aparezcan como líneas verticales yuxtapuestas. La escansión se efectúa unas 20 veces por segundo, de modo que se recibe la impresión de que en la pantalla del tubo Braun aparece una imagen fija del espectro.

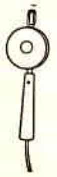
Objeto	Designación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Espectrómetro de frecuencias vocales (36···18000 Hz)	Rel mse 2030 a	**106 832**	85
Accesorios:			
1 tubo Braun	Ag/S 1	**106 936**	—
1 válvula	RENS 1374 d	**106 913**	—
2 válvulas	AC 2	**106 927**	—
1 válvula	AB 2	**106 928**	—
2 válvulas rectificadoras	RGN 564	**106 904**	—
1 válvula rectificadora	NG 3020	**106 937**	—
1 lámpara de compensación	EW 0501	**105 984**	—
1 válvula catódica directriz	Ste 350/0,2/0,3	**106 938**	—
1 lámpara de efluvios	110/130 V	**106 941**	0,02
3 fusibles de 1500 mA (2 de repuesto)	Rel sich 8 Tz 2	—	—
1 porta-cámara[1]	ZL opt 3 a	**106 834**	3
1 cámara de película estrecha[1]	tipo B	**97 012**	1,45
1 lente adicional	18 cm distancia al objeto	**97 060**	0,02
1 transformador de entrada[1]	Rel na 44 b	**107 340**	—

[1] En caso necesario.

Teléfonos de medida



Núms. de lista 105715 y 105736



Núms. de lista 105718 y 105719

El teléfono de medida ha sido desarrollado para las distintas mediciones con los aparatos de corriente alterna, teniendo en cuenta las exigentes condiciones que debe llenar.

Como tipo ha sido elegido un auricular especialmente ligero con muelle de suspensión, con el fin de disponer de ambas manos para el servicio de los aparatos. Sólo se ha previsto un teléfono, protegiéndose el oído libre con una cápsula vacía, cosa que facilita considerablemente las mediciones, por ejemplo, en el método de cero.

También se emplean los teléfonos dobles, de construcción semejante al anterior, pero con las dos cápsulas telefónicas conectadas, y los de mango; con estos últimos no se tienen las dos manos libres, en cambio, ofrecen la ventaja de poderlos retirar rápidamente del oído cuando se producen ruidos fuertes.

	Resistencia de corriente continua Ω	Resistencia de corriente alterna 800 Hz Ω	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Teléfono de medida,				
tipo normal	200	800	**105 715**	0,2
tipo especial . . .	máx. 3000	máx. 12000	**105 736**	0,2
Teléfono doble,				
tipo normal	2×2000	2×8000	**105 716**	0,2
tipo especial . . .	máx. 2×3000	máx. 2×12000	**105 733**	0,2
Teléfono de mango,				
tipo normal	200	800	**105 718**	0,3
tipo especial . . .	máx. 3000	máx. 12000	**105 719**	0,3

TELEGRAFIA

En materia de telegrafía se han hecho en los últimos años adelantos muy notables. El empleo simultáneo y múltiple de los cables telefónicos ha conducido a reducir considerablemente los gastos de construcción y entretenimiento de las líneas, y la introducción de la máquina de escribir a distancia, que puede ser manejada por todos los que saben escribir con una máquina corriente, ha contribuído a la propagación del telégrafo. La máquina de escribir a distancia no solamente se emplea en las centrales telegráficas, sino que ha encontrado mucha aceptación en las oficinas oficiales y privadas.

Suministramos todos los aparatos y disposiciones necesarios para el servicio telegráfico, desde el sencillo teleimpresor Morse hasta las instalaciones más grandes con elevado aprovechamiento de las líneas y velocidad máxima de transmisión. A continuación, hacemos una sucinta exposición de los diferentes sistemas y de las disposiciones y aparatos existentes.

Líneas

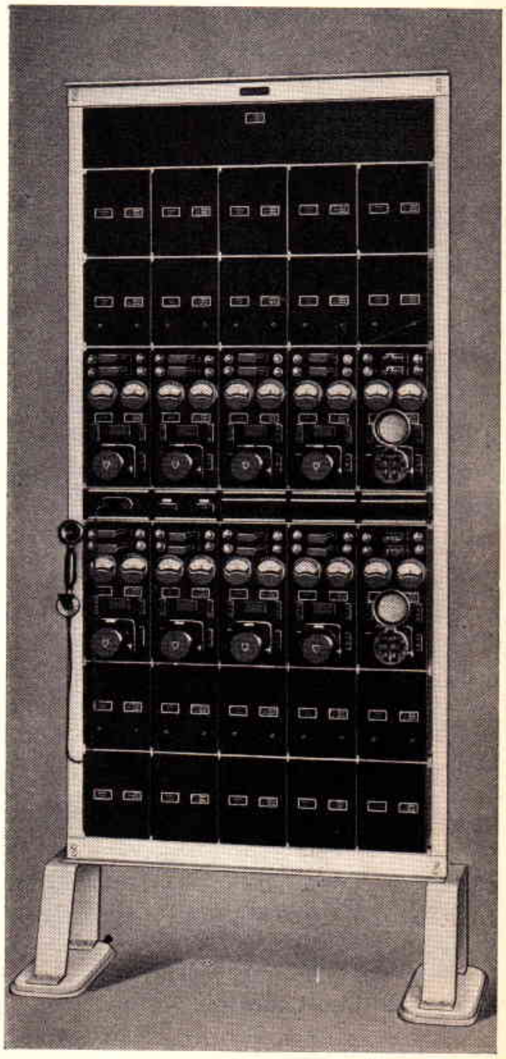
Circuitos fantom y superfantom. Dos líneas dobles telefónicas se unen entre sí en un circuito fantom y forman una vía de comunicación (circuito combinado). Si éste se encuentra ya ocupado telefónicamente, se forma otro circuito combinado para la transmisión telegráfica por la combinación de dos circuitos fantom, obteniéndose así el llamado «circuito telegráfico superfantom». La combinación se hace de manera que este circuito pueda ampliarse más tarde para la telegrafía infraacústica. El alcance de las transmisiones telegráficas por los circuitos fantom y superfantom es de 300 km con conductores de 0,9 mm de diámetro, y hasta de 400 km cuando el diámetro de éstos es de 1,4 mm.

Telegrafía infraacústica. En la telegrafía infraacústica se emplean separadamente los dos circuitos combinantes del fantom, con lo que se obtienen cuatro veces más vías de comunicación que con el superfantom.

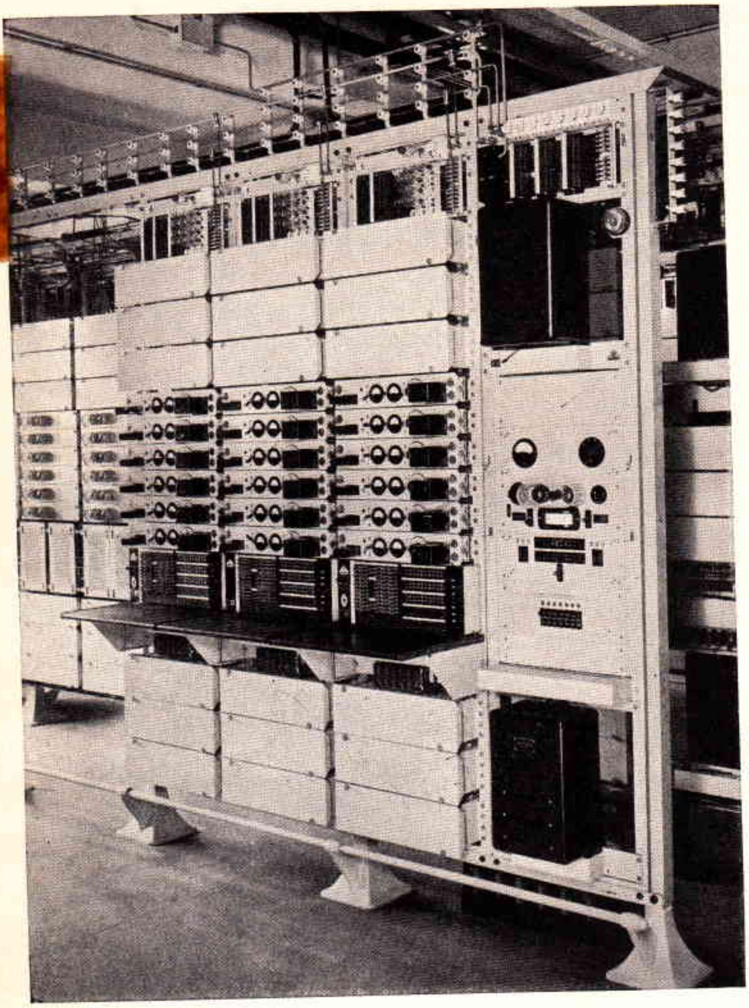
Unos filtros encaminadores de frecuencias se encargan de separar la banda de frecuencias vocales de la vía telegráfica que se encuentra por debajo, impidiéndose así su influjo mutuo.

El alcance se eleva a 150 km con conductores de 0,9 mm de diámetro, y a 300 km cuando el diámetro es de 1,4 mm. Mediante la intercalación de transformadores de relé pueden multiplicarse dichas distancias.

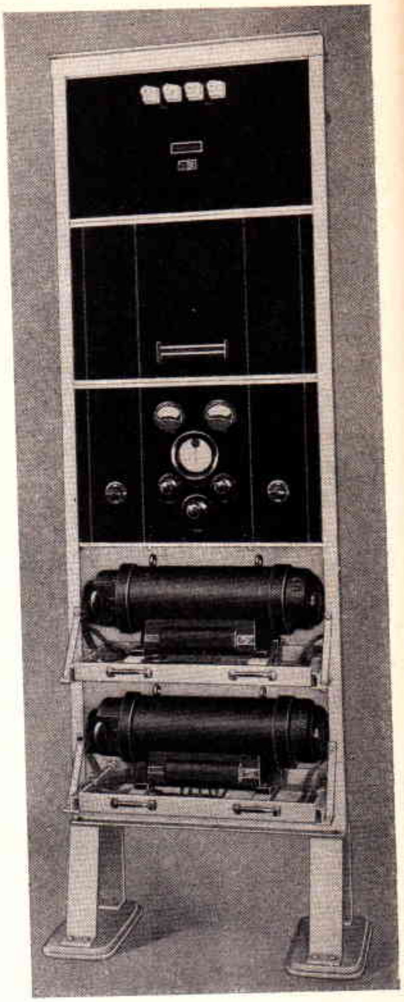
Telegrafía múltiple por corrientes de frecuencia vocal. En esta clase de telegrafía, las corrientes alternas de distinta frecuencia sirven de portadoras de los signos telegráficos. La gama total de frecuencias transmitidas por un cable telefónico pupinizado se subdivide en 12 ó 18 bandas, con determinadas frecuencias portadoras.



Bastidor de relés para telegrafía infraacústica
(10 conductores dobles)



Bastidor para telegrafía de frecuencia vocal con 18 bandas



Bastidor de máquinas para telegrafía de frecuencia vocal con 18 bandas

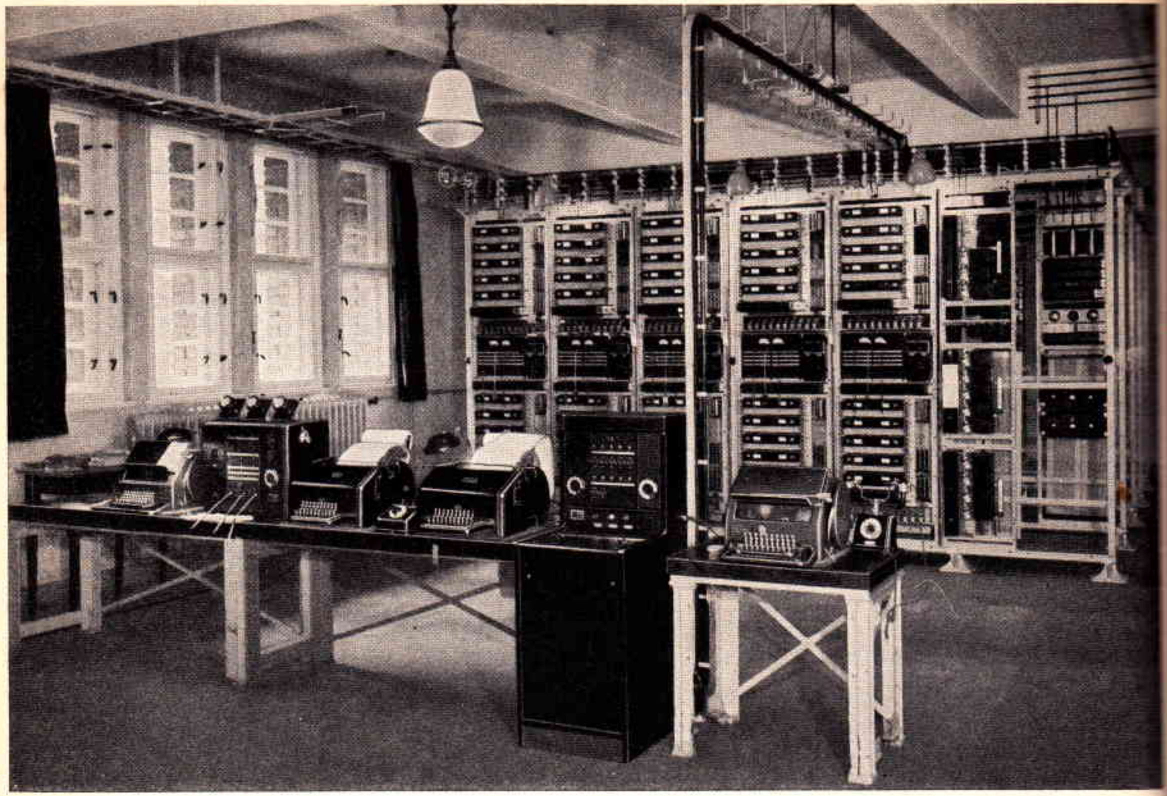
Debido al precio de adquisición, la telegrafía por corrientes de frecuencia vocal sólo es económica desde los 300 km en adelante. Amplificando las corrientes telefónicas en centrales intermedias, se pueden salvar distancias que ascienden a varios miles de kilómetros.

Aparatos de medida para telegrafía. Para calificar la bondad de las instalaciones telegráficas y para localizar las perturbaciones, han sido desarrollados aparatos de medida especiales. El **generador de impulsos combinado con el comprobador de relés** sirve para examinar las conexiones telegráficas y los relés polarizados, el **registrador de relés** para recibir y controlar toda clase de impulsos, en particular, para comprobar la distorsión de estos últimos y para la recepción de signos telegráficos hasta velocidades de unas 100 palabras Morse por minuto (80 Baud). Para las mediciones de gran precisión, se utiliza el **medidor de distorsión.**

Aparatos telegráficos

Telégrafos impresores

Durante mucho tiempo había sido el aparato Morse el único empleado en la transmisión telegráfica de noticias, y aun hoy día lo utilizan las administraciones de telégrafos dotadas de personal experto en las líneas simples con poco tráfico. Nuestro **impresor de tinta Morse** es barato, de fácil entretenimiento y de



Máquina de escribir a distancia para hoja, con dispositivo para copias, en una oficina

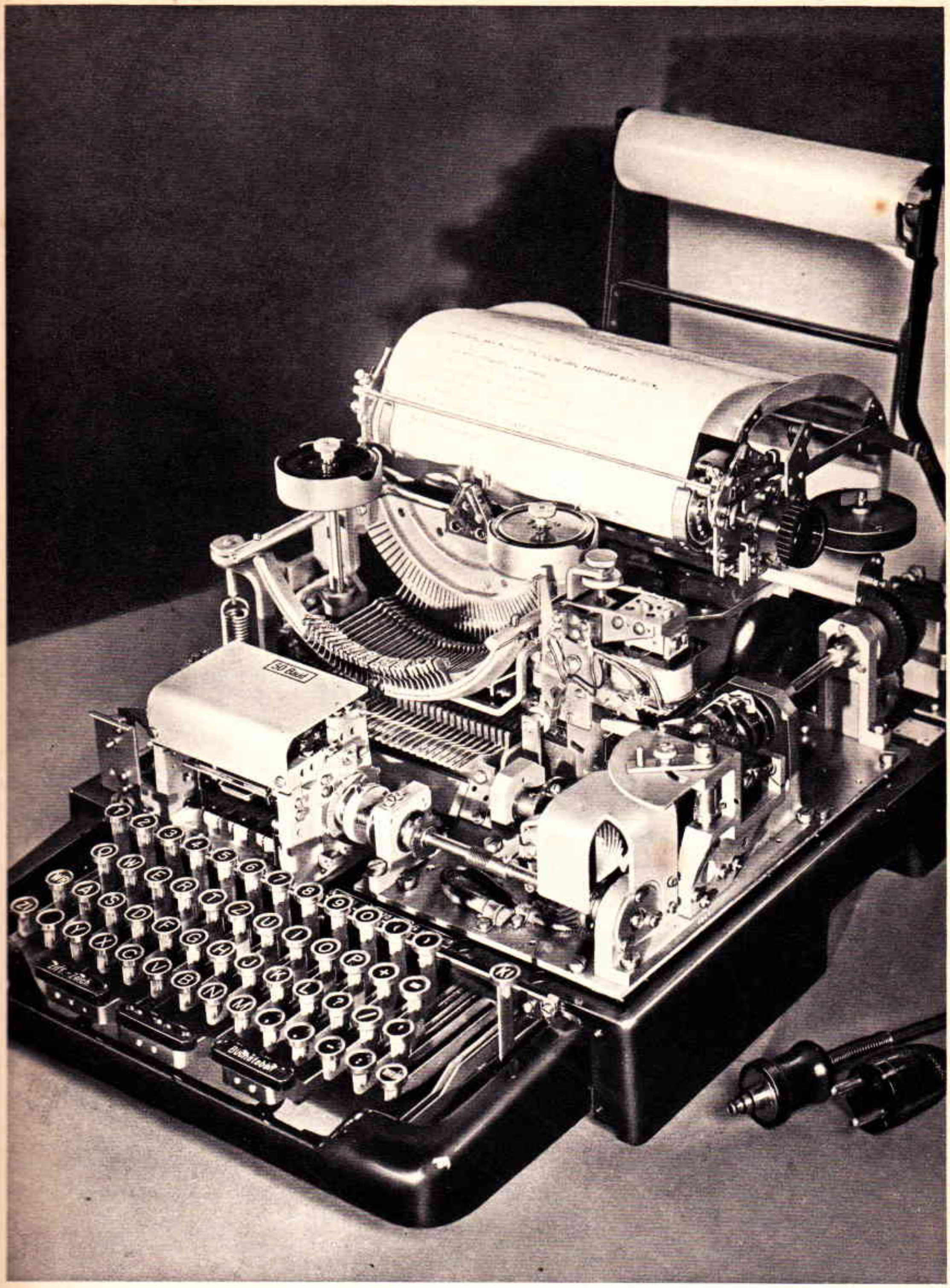
Telégrafos con tipos impresores

Máquinas de escribir a distancia. Para las casas comerciales que no disponen de personal instruído en materia telegráfica, hubo necesidad de desarrollar unos aparatos, que fueran de fácil manejo y entretenimiento sencillo. La solución de este problema la da la máquina de escribir a distancia, cuya construcción se ha adaptado ampliamente a la de la máquina corriente empleada en las oficinas; posee cesta de caracteres y palancas, el teclado normal de cuatro hileras y escritura inmediatamente visible. Por su sencillo servicio, se ha introducido también rápidamente en las centrales de telégrafos. De la máquina de escribir a distancia se construyen dos modelos: el de cinta y el de hoja de papel. El primero escribe el texto en una tira de papel, mientras que el segundo lo hace en una hoja. Para el tráfico en ambos sentidos, las máquinas tienen transmisor y receptor, bastando este último cuando sólo hay que recibir noticias.

Con el tipo de hoja se pueden obtener varias copias, colocando papel carbón entre las diferentes hojas del papel de escribir. También se puede montar un mecanismo especial, por medio del cual se obtienen hasta cuatro copias con ayuda de una segunda cinta de escribir, lo que permite prescindir del costoso papel carbón.

Además de la máquina de escribir a distancia de recepción mecánica, se ha desarrollado también la de recepción eléctrica, la cual posee pocas piezas movibles expuestas al desgaste. La impresión se efectúa mediante una rueda de tipos. En las máquinas de escribir a distancia, la velocidad depende de la habilidad de la persona que escribe, efectuando una mecanógrafa experta de 3···4 pulsaciones por segundo. Con el fin de aprovechar la velocidad de escritura máxima posible de 428 signos por minuto, se recurre al servicio mediante cintas perforadas, las cuales se preparan en una perforadora manual y se hacen pasar después por un transmisor adecuado.

Las noticias que llegan a una estación y que deben retransmitirse después por otra línea, se pueden recibir también, además de en la cinta u hoja impresa, en una tira perforada, efectuándose inmediatamente la retransmisión con el respectivo transmisor, sin pérdida de tiempo y sin trabajo alguno.



Máquina de escribir a distancia, abierta

Telégrafos múltiples. En la telegrafía múltiple, la vía de comunicación se divide en varias bandas o canales, los cuales no existen al mismo tiempo, como en la telegrafía múltiple por corrientes de frecuencia vocal, sino que se forman en sucesión rapidísima por medio de un distribuidor mecánico. La capacidad total de la vía de comunicación se reparte en tantos canales como sea necesario para que el rendimiento de cada uno corresponda a la velocidad con que puede escribir un empleado. La transmisión se efectúa con los transmisores de tira perforada y como receptores se emplean teletipógrafos sin teclado. Los distribuidores que se requieren para cada vía de comunicación se construyen de dos tipos, uno para las comunicaciones inalámbricas con condensadores acumuladores, que expiden automáticamente varias veces los signos telegráficos para eliminar las perturbaciones inevitables en esta clase de servicio, y otro para las comunicaciones por hilos, en el que se suprime la repetición necesaria en el primer sistema y, en consecuencia, los dispositivos acumuladores.

Equipos de centrales telegráficas

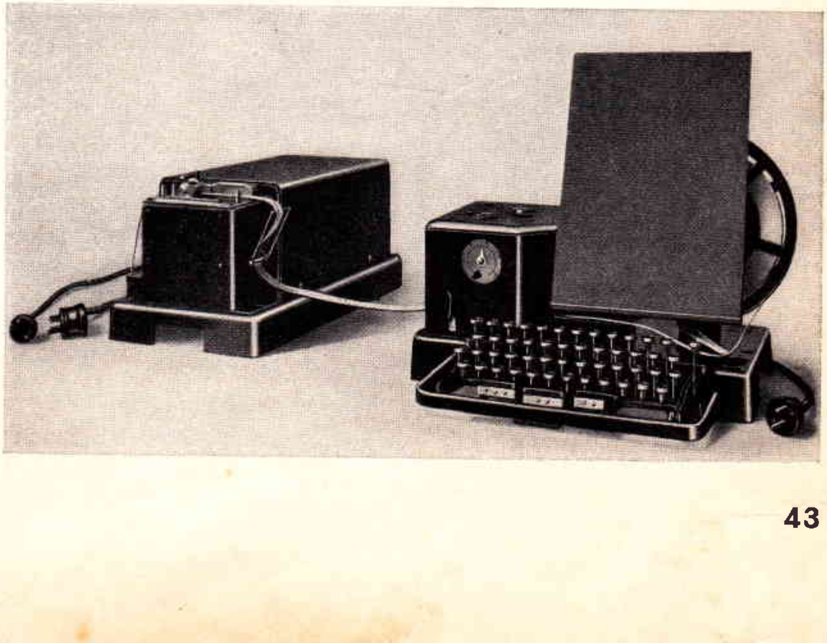
Una importante condición previa para la introducción general de la teleescritura consiste en que los distintos abonados puedan comunicarse a voluntad entre sí, como en el servicio telefónico, para lo cual era lo más natural aplicar a la telegrafía los dispositivos que tan excelentes resultados están dando en la telefonía. La disposición de central más sencilla es el cuadro conmutador intermedio, que se instala en una estación intermedia y permite el tráfico entre ésta y las dos finales, y entre estas dos últimas.

En las instalaciones grandes, la comunicación de los abonados se efectúa **manual** o automáticamente. Para el primer sistema se emplean cuadros o armarios de lámparas incandescentes, estableciéndose las comunicaciones con la intervención de una tercera persona.

En las **instalaciones automáticas,** el abonado mismo establece la comunicación con ayuda de un disco marcador, cuyo accionamiento provoca el funcionamiento de selectores de giro reunidos en una central. Para controlar el número marcado, se puede montar en la central un indicador de estación receptora, el cual transmite automáticamente al comunicante el prefijo de la estación llamada, tan pronto como se establece la comunicación. Este control puede extenderse a todos los teletipógrafos, dotándolos de este dispositivo indicador, que funciona automáticamente cuantas veces se aprieta en otra estación la tecla ¿quién está ahí? Para la transmisión de circulares y para la policía y bomberos se han desarrollado, además, instalaciones especiales.

Relés telegráficos

En todas las instalaciones anteriormente descritas, los relés polarizados juegan un papel muy importante, imponiéndose, especialmente a los destinados para la recepción, condiciones muy rigurosas en atención a las corrientes de recepción que frecuentemente son muy débiles. Los relés han de construirse con tanta exactitud, que quede asegurado su funcionamiento aun con intensidades de 0,5 mA. Los relés transmisores polarizados y los neutrales son de construcción más sencilla, por cuanto no necesitan ser tan sensibles. Con el fin de poder cambiar fácilmente los relés, sólo se monta fijo el zócalo, mientras que el relé propiamente dicho se coloca mediante contactos de clavija.



Transmisor de cinta perforada, con perforador manual

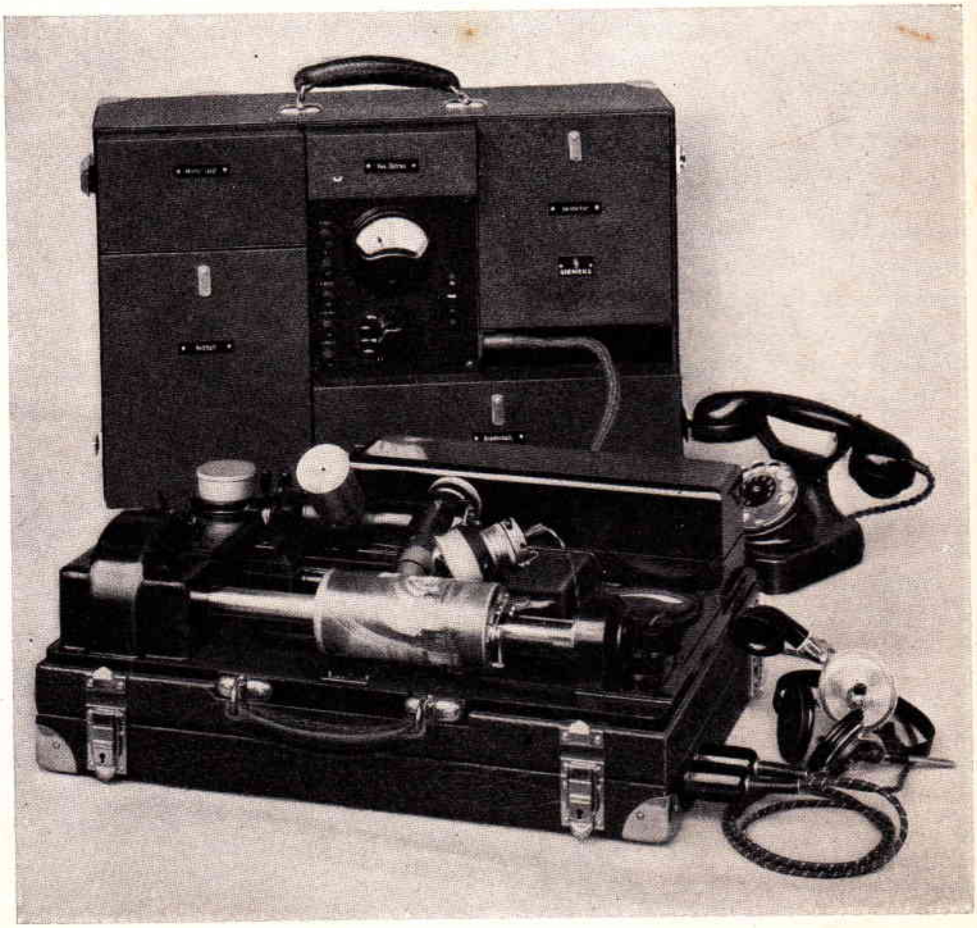
Suministro de energía

Omisión hecha de la telegrafía múltiple por corrientes de frecuencia vocal, se emplea en la telegrafía la corriente continua, la cual se toma de acumuladores o de la red de alumbrado por medio de una conmutatriz o un convertidor. Los motores de los teletipógrafos están construídos para ser conectados a las redes de corriente industrial o fuerte de voltaje normal.

Transmisión de imágenes

El ramo más moderno de la técnica telegráfica es la transmisión de imágenes, que permite reproducir a distancia fotografías, documentos, dibujos, etc., con una fidelidad absoluta. En el transmisor se coloca en un cilindro el orginal, el cual es recorrido por un rayo luminoso (descomposición en sus elementos); una célula fotoeléctrica transforma las oscilaciones de la luz en impulsos eléctricos. En el receptor, éstos se convierten nuevamente en oscilaciones luminosas por medio de una célula de Kerr, cuya permeabilidad para la luz polarizada depende de la corriente que la hiere. Para la impresión de las oscilaciones luminosas, que vuelven a formar la imagen, sirve una película o papel sensible cuando se desea obtener una sola reproducción. Con nuestros aparatos para la transmisión de imágenes están equipadas varias redes en Europa, Australia y el Japón.

Para la transmisión de acontecimientos deportivos, políticos o de otro carácter, desde el sitio en que tienen lugar a la estación telegráfica de imágenes más próxima, ha sido desarrollado el telégrafo de imágenes portátil. Todos los aparatos necesarios para esta transmisión, así como las correspondientes baterías y amplificadores, van alojados en dos maletas cómodamente manejables. La transmisión de las imágenes se efectúa de igual modo que con las instalaciones estacionarias.



Telégrafo de imágenes portátil, con maleta de baterías

INSTALACIONES ELECTRICAS DE SEÑALES, DE MANDO Y DE NAVEGACION AEREA Y MARITIMA

TIMBRES, BOCINAS, SIRENAS Y CARRACAS

Generalidades. La percepción de una señal acústica depende en gran modo de los ruidos cercanos que se producen al mismo tiempo. Para lograr el mejor efecto acústico, debe adaptarse el aparato de señales a las condiciones locales y a las particularidades del servicio, debiendo tenerse en cuenta la intensidad y el matiz del sonido.

Timbres eléctricos. Son muy adecuados para lugares en los que se producen ruidos zumbadores, es decir, principalmente en aquellos en los que funcionan máquinas rotatorias, como electromotores, turbinas, máquinas soplantes, fresadoras, etc., y en los que los ruidos no son sonoros. En atención a las distintas clases de servicio, se fabrican los timbres para funcionamiento por batería o inductor, para conectarlos a transformadores pequeños o rectificadores secos, o directamente a redes de corriente continua o alterna. Según su aplicación, se suministran los timbres para lugares secos con caja metálica ligera; para parajes húmedos, fábricas de productos químicos, servicios rudos y para los sitios expuestos a influencias atmosféricas, llevan los timbres una caja estanca. Para las minas y fábricas, en las que deben darse distintas señales perfectamente diferenciables y toques aislados, se emplean los timbres de un solo toque. Como timbre de gran sonoridad para los cuerpos de bomberos, la policía, ferrocarriles, plantas industriales, minas y para los aeropuertos, se emplea el timbre de motor a bola.

Bocinas eléctricas. Estas se emplean, principalmente, en lugares en los que se producen ruidos sonoros, es decir, en talleres de forja, cerrajerías, etc., en donde fácilmente pueden quedar inadvertidas las señales de timbres, y al aire libre, cuando deban oírse desde lejos y producir un sonido característico. Se suministran con caja metálica ligera para los usos normales, y estanca, para servicios rudos; se construyen para funcionamiento por batería y para conectarlas a transformadores pequeños o a rectificadores secos, o directamente a redes de corriente continua o alterna.

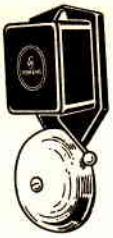
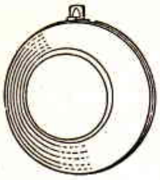
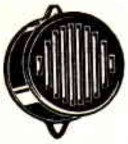
Sirenas eléctricas. Se emplean, en primer lugar y por su gran alcance, para dar señales al aire libre. Se construye también un modelo pequeño para el uso en interiores. Las sirenas son adecuadas para las señales de descanso en las fábricas, para solicitar socorro en los accidentes, robos, etc., para alarmar a los bomberos y para dar las señales correspondientes en caso de ataques aéreos.

Para obtener el mayor efecto de llamada, el aparato de producir la señal debe ser adaptado a las condiciones locales. Debe prestarse atención a la intensidad y el tono del sonido.

Timbre eléctrico doméstico para corriente alterna o continua. Sonido penetrante, aislado bipolarmente y muy resistente; intensidad de sonido variable.

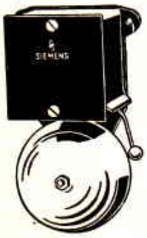
Gong doméstico eléctrico para corriente alterna. Sonido apagado agradable, construcción original, forma apropiada, duración ilimitada; aislado bipolarmente; no produce perturbaciones en la radiorrecepción.

Carraca eléctrica para corriente alterna (tipo que no produce perturbaciones en la radiorrecepción). Sonido de trompa fuerte e inconfundible, apropiada para locales con ruidos metálicos, por ejemplo, en herrerías, cerrajerías, etc., donde no se percibe fácilmente el sonido de timbres; sirve, además, para dar señales al exterior que deban oírse a distancia y tener un sonido característico.

	Objeto	Resistencia Ω	Campana de acero Diámetro mm	Campana de acero Grueso de pared mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Núm. de lista 180070	Timbre doméstico eléctrico, para corriente continua y alterna	5	70	0,9	**180 070**	0,19
	Timbre doméstico eléctrico, para corriente continua y alterna	5	70	1,25	**180 071**	0,2
	Timbre doméstico eléctrico, en forma de campana, para corriente continua y alterna	5	70	1,4	**180 072**	0,25
 Núm. de lista 81 220	Gong doméstico eléctrico, para corriente alterna	27	110	—	**81 220**	0,13
 Núm. de lista 81 225	Carraca eléctrica, para corriente alterna	8,5	75	—	**81 225**	0,16

Timbres

Timbres domésticos estancos



Núm. de lista 81 380

Timbres con caja estanca de fundición, aislados bipolarmente, con entradas herméticas para conductores (no se suministran con entrada para cable)

Tensión de servicio V	Resistencia de c. c. Ω	Consumo de corriente aprox. A	Campana Forma	Campana Diám. mm	Núm. de lista[1]	Peso aprox. kg
para corriente continua						
4···8	2,5	0,5	Semiesférica, de bronce	105	**81 380**	1,8
8···14	22	0,15			**81 381**	
16···36	80	0,065			**81 382**	
50···70	190	0,1			**81 383**	
90···140	2×950	0,075			**81 384**	
180···240	2×2000	0,075			**81 385**	
para corriente alterna, con dispositivo antiparasitario, suministrable también para servicio con inductor						
8···18	6,6	0,28	Semiesférica, de bronce	105	**81 386**	1,8
50···60	45	0,15			**81 387**	
90···130	490	0,045			**81 388**	
180···240	1500	0,03			**81 389**	

[1] Los Núms. de lista 81 380···81 385 y 81 386···81 388 pueden suministrarse con indicador de chapa, o con éste y contacto de llamada continua, con sobreprecio.

Timbres domésticos estancos
(Continuación)

Núm. de lista 81 401

Timbres con caja estanca de fundición, aislados bipolarmente, con entradas herméticas para conductores (no se suministrará con entrada para cable)

Tensión de servicio V	Resistencia de c. c. Ω	Consumo de corriente aprox. A	Campana		Núm. de lista[1]	Peso aprox. kg
			Forma	Diám. mm		
para corriente continua						
4···8	2,5	0,5	Semiesférica, de fundición dura	200	**81 401**	5,4
8···14	22	0,15			**81 402**	
16···36	80	0,065			**81 403**	
50···70	190	0,1			**81 404**	
90···140	2×950	0,075			**81 405**	
180···240	2×2000	0,075			**81 406**	
para corriente alterna[2] (con dispositivo antiparasitario)						
8···18[3]	6,6	0,28	Semiesférica, de fundición dura	200	**81 411**	5,4
20···30	13,4	0,30			**81 412**	
50···60	45	0,15			**81 413**	
90···130	490	0,045			**81 414**	
180···240	1500	0,03			**81 415**	

Timbres esféricos de corriente continua para locales secos

Núms. de lista 81 284 y 81 286···81 288

y para el montaje sobre o en aparatos. Los timbres Núms. de lista 81 278 y 81 280···81 282 llevan conmutador y acusan iguales datos eléctricos que los Núms. de lista abajo indicados 81 284 y 81 286···81 288.

3···8[4]	20	0,04 ···0,08	Campanilla	75	**81 284**	0,29
10···24	200	0,01 ···0,03			**81 286**	
24···45	600	0,012···0,016			**81 287**	
45···60	1000	0,016···0,02			**81 288**	

Timbres esféricos de continua y alterna, para fijación en la pared

8···16 c. c. o bien 20···26 c. a.	90	0,024···0,036 0,045···0,06	Campanilla	75	**85 172**	0,25
15···30 c. c. o bien 28···48 c. a.	240	0,02 ···0,035 0,024···0,038			**85 171**	0,25

Timbres vibrantes para locales secos

Núm. de lista 81 292

Núm. de lista 81 300

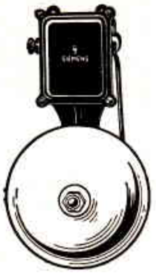
Timbres vibrantes para servicio con inductor o inversor de polos (25 Hz), polarizados y con protección antiperturbadora, con caja metálica de chapa, para locales secos.

Resistencia		Condensador µF	Campana de acero Diám. mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
de c. c. Ω	de c. a. ωL con 25 Hz Ω				
300	1300	—	70	**81 292**	1,02
600	2200	—		**81 293**	
1500	5300	—		**81 294**	
600	2200	4	Cencerro de acero 100×80	**81 300**	2,75

---

[1] Los Núms. de lista 81 401···81 406 y 81 411···81 415 pueden suministrarse con indicador de chapa, o con éste y contacto de llamada continua, con sobreprecio.
[2] Suministrables también con conmutación para servicio con inductor; sobreprecio, a demanda.
[3] Adecuados sólo para conexión a transformadores de timbre.
[4] Apropiado también para la conexión a transformadores de timbre y rectificadores secos.

Timbres vibrantes estancos

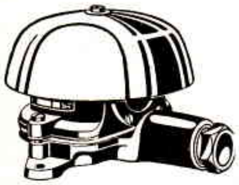


Núms. de lista 81303···81306 y 81310···81313

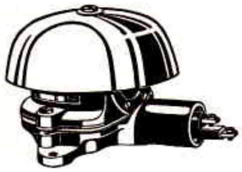
Timbres vibrantes con caja de hierro colado estanca y entrada lateral para cable. Los timbres Núms. de lista 81303···81306 y 81310···81313 son del tipo de membrana con protección para el martillo.

Tensión de servicio V	Resistencia de c.c. Ω	Consumo de corriente aprox. A	Campana		Núm. de lista	Peso aprox. kg
			Forma	Diám. mm		
para corriente continua¹)						
5···16²)	12	0,12	Campana de fundición dura	200	**81 303**	8
16···30	100	0,07			**81 304**	
90···130	2×1000	0,09			**81 305**	
180···240	2×3000	0,065			**81 306**	
para corriente alterna¹) (con dispositivo antiparasitario)						
12···16³)	7,5	0,45	Campana de fundición dura	200	**81 310**	8,2
40···50	33,5	0,16			**81 311**	
100···130	175	0,092			**81 312**	
200···240	570	0,05			**81 313**	

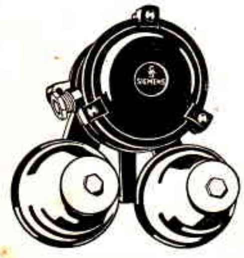
Timbres vibrantes esféricos



Núm. de lista 81316



Núm. de lista 81320



Núm. de lista 81336BK

Timbres vibrantes esféricos con caja de hierro colado estanca

Tensión de servicio V	Resistencia de c.c. Ω	Consumo de corriente aprox. A	Campana de bronce Diám. mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
para corriente continua					
4···14	13	0,12	130	**81 314**	2,4
10···30	108	0,10		**81 315**	
4···14	13	0,12	130	**81 316**	2,4
16···30	108	0,10		**81 317**	
90···130	2×850	0,034		**81 318**	
180···240	2×850 + resist. adic. 2000 Ω	0,038		**81 319**	
para corriente alterna (con dispositivo antiparasitario)					
16	13	0,33	130	**81 320**	2,4
16	13	0,33		**81 321**	
20···25	38	0,25		**81 322**	
40···60	130	0,125		**81 323**	
90···130	740	0,07		**81 324**	
180···240	2000	0,034		**81 325**	

Timbres vibrantes polarizados, antiperturbadores, en caja de hierro colado estanca, **para servicio con inductor o enchufe a la red de corriente alterna, 50 Hz.**

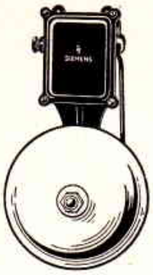
		Res. de c.a. ωL con 25 Hz			
30···60	74	160 Ω	150	**81 336**⁴)	10
80···130	130	370 Ω		**81 337**⁴)	
80···240	600	1600 Ω		**81 338**⁴)	
para inductor	6400	25000 Ω		**81 339**⁴)	

---

¹) Para timbres de otras tensiones o con otras campanas, sírvanse consultarnos.
²) Se puede conectar también a rectificadores secos.
³) Se puede conectar también a transformadores de timbres.
⁴) Suministrables también con campana de bronce (BK).

Timbres de un solo toque

Núm. de lista 81 340

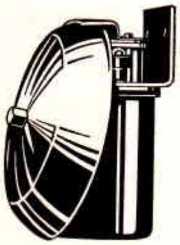


Núm. de lista 81 341

Los **timbres** Núm. de lista 81 340 con caja metálica para locales secos; los Núms. de lista 81 341 y 81 344 con caja estanca y entrada lateral para cable.

Tensión de servicio V	Resistencia de c. c. Ω	Consumo de corriente aprox. A	Campana		Núm. de lista	Peso aprox. kg
			Forma	Diám. mm		
para corriente continua [1]						
24	100	0,25	Semiesférica, de acero	200	**81 340**	3,7
9	8,6	1,1	Semiesférica, de bronce	300	**81 341** [2]	21,9
para corriente alterna [1] (con dispositivo antiparasitario)						
120	4,4	0,6	Semiesférica, de bronce	300	**81 344**	21,9

Timbres de motor a bola

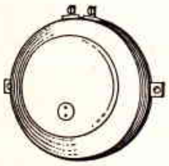


Núm. de lista 81 390

Timbres de motor a bola para corrientes continua y alterna, caja de chapa de hierro hermética a las salpicaduras de agua, de extraordinaria intensidad sonora; por su sonido penetrante son especialmente apropiados para los coches de bomberos, policía, ferrocarriles y tranvías, servicios industriales y mineros, aeropuertos e instalaciones de protección antiaérea.

Tensión de servicio	Potencia absorbida W	Campana		Núm. de lista	Peso aprox. kg
		Forma	Diám. mm		
corr. cont. 12 V 24 V	80	Semiesférica, de acero	230	**81 390** **81 395**	6,5
corr. cont. corr. alt. 110/125 V 220 V	100		250	**81 391** **81 392**	7,2

Bocinas



Núm. de lista 81 351

Núms. de lista 81 354 ··· 81 356

Objeto	Tensión de servicio V	Consumo de corriente aprox. A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Bocina pequeña para servicio con batería, en caja metálica redonda (125 mm diám.), con capa finísima de cadmio, aislada bipolarmente, tipo antiperturbador	4 ··· 6 8 ··· 14 16 ··· 24	0,25 ··· 0,35 0,1 ··· 0,13 0,045 ··· 0,075	**81 351** **81 352** **81 353**	0,3
Bocina plana para corriente continua o alterna, en caja de chapa de hierro barnizada de negro, hermética a las salpicaduras de agua, con bornes de unión	10 ··· 14 100 ··· 125 200 ··· 240	1 0,15 0,12	**81 354** **81 355** **81 356**	2,3

---

[1] Para otras tensiones, con sobreprecio.

[2] También suministrable como timbre de interruptor.

Bocinas (Continuación)

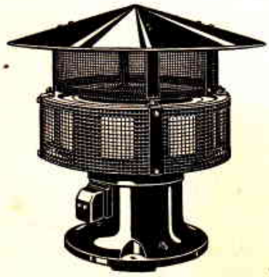
Núms. de lista 81 367 y 81 368

Núms. de lista 81 371/72 y 81 376/77

Objeto	Tensión de servicio V	Consumo de corriente aprox. A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Bocina para servicio con batería, caja de chapa de hierro, con bornes de unión (suministrable también para ser conectada a transformadores pequeños.)	6···18 20···36	0,9···1,5 0,5···0,9	**81 367** **81 368**	1,9
Bocina para la conexión a redes de corriente continua, caja de chapa de hierro y bornes de unión, tipo antiperturbador	90···130 180···230	0,2 ···0,3 0,18···0,2	**81 371** **81 372**	2,1
como la anterior, pero con caja de fundición estanca y entrada para cable	24 90···130 180···230	0,6 0,2 ···0,3 0,18···0,2	**81 373** **81 374** **81 375**	4,4
Bocina para la conexión a redes de corriente alterna, con dispositivo antiparasitario, 40···60 Hz, a prueba de lluvia, caja de chapa de hierro, con bornes de unión	95···125 170···230	0,25 0,17	**81 376** **81 377**	2
como la anterior, pero con caja de fundición estanca y entrada para cable	95···125 170···230	0,25 0,17	**81 378** **81 379**	4,3

Sirenas

Núm. de lista 42 009

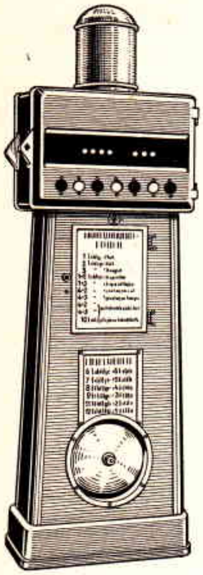
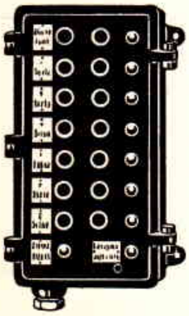


Núms. de lista 42 007/8 y 42 020/1

Consumo de corriente W	Alcance auditivo aprox. m	Altura de sonido (frecuencia) aprox. Hz	Clase de corriente	Voltaje V	Núm. de lista	Peso aprox. kg
150 ó 135	Sólo para interiores	586	continua o alterna (motor universal)	220	**42 009**	6,25
1 200	1 000	385	continua	110	**42 007**	43,5
				220	**42 008**	
			trifásica	110/220	**42 020**	39
				220/380	**42 021**	

Sirenas para la protección antiaérea, véase pág. 86.

INSTALACIONES ELECTRICAS DE SEÑALES PARA MINAS

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Aparato registrador de señales para minas  Núms. de lista 83001 y 83002	Este aparato se emplaza en el local de las máquinas de extracción y sirve para registrar todas las señales acústicas provenientes de las galerías y la bocamina y para la reproducción óptica de las señales registradas de la boca-mina o de ésta y de las galerías. Esta reproducción óptica se efectúa por medio de señales luminosas, correspondiendo cada golpe de campana a un punto luminoso perfectamente visible sobre fondo oscuro. Del número de estos puntos que aparecen en la ventanilla y de su agrupación, se conoce la señal.		
	Con 1 placa luminosa		
	para 76···110 V de corriente continua	**83 001**	145
	para 120 V de corriente alterna	**83 002**	145
Cuadros de lámparas incandescentes 	En las minas, se emplean estos cuadros principalmente para señalar la galería de la cual se extrae en cada caso el mineral, así como para la indicación de la señal de «listo»; en las jaulas de extracción de varios pisos, para la inteligencia entre las plataformas auxiliares y el que manda las señales, y en los transportadores de cable y cadena, como tablero de señales para los sectores. Estos cuadros se suministran: para 2···6 galerías con 3···7 placas luminosas y 5···9 botones.		
Controladores de señales 	En las instalaciones mineras de señales con timbres de un solo toque, estos aparatos sirven para el control óptico de las señales acústicas. Su parte más esencial es el mecanismo de escape accionado eléctricamente, el cual permite que la aguja avance una división de la escala numerada, cada vez que suena la campana, de modo que por su posición se puede ver la cantidad de señales dadas. Por regla común, se monta un aparato en la bocamina, y otro, en la sala de máquinas de extracción, comunicándolos con la instalación de timbres.		

Explosores para inflamación dinamoeléctrica de cebos por incandescencia y por chispa, véase pág. 290.

EQUIPOS ELECTRICOS DE SEÑALES PARA EXPLOTACIONES INDUSTRIALES

Aplicaciones y funcionamiento. Nuestros teleindicadores eléctricos (aparatos de órdenes) han dado los resultados más satisfactorios desde hace muchos años como medio extraordinariamente seguro y de fácil manejo para la inteligencia entre puestos espaciados, pero íntimamente ligados en su trabajo, de una misma explotación. Ante todo, han hallado hasta ahora su mayor uso y sus más variadas aplicaciones en la intermediación de órdenes y señales en los grandes buques, como telégrafos de máquinas, calderas y timón, indicadores de posición del timón, etc. Asimismo, los teleindicadores encuentran también, desde hace mucho tiempo, una aplicación siempre creciente en las empresas fabriles, en particular, en los talleres de metalurgia y siderúrgicos, grandes centrales de electricidad y compañías de ferrocarriles.

En estos aparatos, tanto en los transmisores como en los receptores, las distintas órdenes están, por regla general, señaladas radialmente en un disco fijo, la escala, en cuyo centro hay dispuesta una aguja giratoria. En el transmisor, ésta se desplaza con la mano mediante un volante, manubrio o dispositivo semejante a la orden que hay que transmitir, con lo que el índice del receptor se ajusta, al mismo tiempo, a la correspondiente indicación. Una señal de campana producida automáticamente y completada, si es necesario, con una señal luminosa bien visible, anuncia la nueva posición de la aguja en el receptor. También se puede indicar en el transmisor por medio de una señal acústica u óptica (zumbador, campana, bocina, lámpara), que la instalación está bajo tensión.

Los teleindicadores se construyen, tanto para corriente continua como alterna, según la clase de energía de que se disponga. Para la teletransmisión de las posiciones de la aguja se emplean diferentes sistemas, de los que el más usado es el sincrónico de corriente alterna, titulado «sistema de campo giratorio».

Sistema de campo giratorio para corriente de reposo (50···55 V de corriente alterna, 50 Hz). Desde un sistema transmisor y conforme a su tamaño y división de la escala, pueden accionarse, dentro de los límites que prácticamente se presentan, de 1···12 receptores en conexión en paralelo, necesitándose 5 conductores, 2 para la excitación y 3 para la unión del inducido. Para la señal auxiliar acústica u óptica hay que disponer de un sexto conductor. Para la excitación se emplea corriente monofásica de una tensión de 50···55 V y 50 Hz.

Sistema de 12 y 24 posiciones para corriente de reposo (tensión continua de 24···120 V, o alterna de 50···55 V, 50 Hz). Si para la transmisión de órdenes basta que el círculo sólo tenga 12 ó 24 posiciones de la aguja, lo más conveniente es emplear como transmisor una disposición de conmutador; como sistema receptor se utiliza el descrito más arriba. Dado que sólo hay que considerar los valores momentáneos, este sistema puede usarse para ambas corrientes, o sea, alterna y continua.

Sistema de seis carretes para corriente de reposo (110···220 V de continua), o para corriente de trabajo (12···110 V de continua). En otro principio muy diferente se basa el teleindicador del sistema llamado de seis carretes, para corriente continua de 12···220 V y un número cualquiera de posiciones de la aguja. Es el primer sistema teleindicador que desde hace más de 30 años está dando magníficos resultados en la práctica. Con el objeto de lograr la concordancia entre las posiciones de las agujas del transmisor y receptor, poseen ambas topes finales. Antes de la primera puesta en servicio, y también después de una interrupción de la corriente, la aguja del transmisor debe colocarse una vez en las dos posiciones finales.

En este sistema, sólo se necesitan 4 conductores para la unión del transmisor con el receptor; para las señales acústicas de llamada y de control se precisa también un hilo especial. Con un transmisor pueden comunicarse hasta 6 receptores, conectados en paralelo y, con corriente de trabajo, también en serie.

Construcción. Según el lugar en que han de ser utilizados, los aparatos se construyen con caja metálica hermética al polvo o al agua, para su fijación en la pared o en una columna, y también con aros para el montaje en cuadros de distribución y, si es necesario, también con iluminación interior eléctrica.

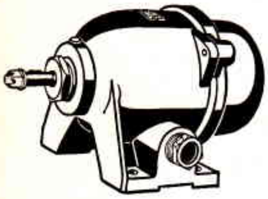
Las instalaciones de acuse de recibo se emplean para vigilar los movimientos de las disposiciones gobernadas a distancia, como válvulas de mariposa, llaves-compuertas, válvulas, etc., así como para la posición de los gasómetros, veletas, etc.

Los receptores para las centrales de fuerza poseen una caja metálica grande, a semejanza de las de reloj, de dos caras en su mayor parte, para suspensión del techo, etc. Sirven para comunicar la plataforma de maniobra con la sala de calderas o máquinas, con el objeto de señalar al maquinista la carga total.

Aparatos teleindicadores con dispositivo registrador. Se emplean principalmente en los altos hornos, trenes de laminación y talleres metalúrgicos.

Teleindicadores eléctricos del número de revoluciones. Sirven para medir el número de revoluciones de turbinas, motores de laminación y máquinas soplantes, así como para indicar la velocidad de vehículos (mediante uno o varios instrumentos indicadores), etc., en un sitio que se halla a cualquier distancia del lugar de emplazamiento de la máquina. El funcionamiento de estos indicadores se basa en el principio de la medida de tensión.

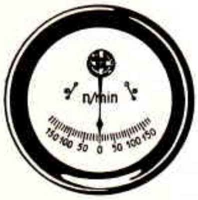
Transmisor de corriente continua



Núm. de lista 84150

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
en caja de bronce estanca, con entrada para cable, sin rueda motriz, para movimiento de giro hacia adelante y atrás. El número de vueltas del árbol motor está comprendido entre 600 y 2400 r.p.m., según la cantidad de receptores a alimentar. En caso necesario, se montará un engranaje exterior.	**84 150**	7,2

Receptor de corriente continua



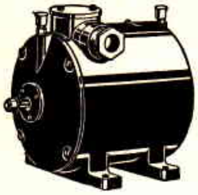
Núm. de lista 84157,
con aro de empotramiento

en caja redonda, de color negro mate, como la de los instrumentos de medida, para la sujeción en la pared o en tableros, con sistema de bobina giratoria, contrastado.

Ejecución	Diámetro Escala mm	Diámetro Zócalo mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
para desviación unilateral de la aguja	100	135	**84 155**	1,1
	140	185	**84 156**	2
	170	225	**84 157**	3,1

También se construyen con punto cero en el medio, sin punto cero y con escala doble.
Los receptores con caja de instrumento cuadrada o de perfil plano o circular, y los tipos estancos, a demanda.
Para los mismos fines, suministramos los aparatos registradores para el registro de los números de revoluciones.

Transmisor de corriente alterna

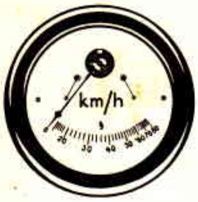


Núm. de lista 84211

en caja de latón fundido estanca, con entrada para cable, 2500 r. p. m. del inducido, sin polea, para giro hacia adelante y atrás.

Núm. de lista	Peso aprox. kg
84 211	8,2

Receptor de corriente alterna



Núm. de lista 84212,
con aro de empotramiento

en caja redonda, de color negro mate, como la de los instrumentos de medida, para fijación en la pared o en tableros, con sistema especial electromagnético, contrastado.

Ejecución	Diámetro Escala mm	Diámetro Zócalo mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
escala sencilla	100	135	**84 212**	0,8
	140	185	**84 213**	1,3
	170	225	**84 214**	2,5

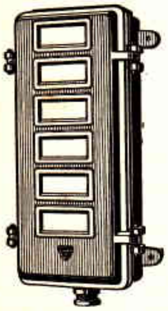
Se suministran también con escala doble y campo de medida acortado.

Cuadros de avisos luminosos eléctricos. Cuando es reducido el número de órdenes a transmitir, se emplean frecuentemente los cuadros de avisos luminosos en lugar de los teleindicadores. La conexión de las diferentes lámparas se efectúa, en la mayoría de los casos, por relés, en atención a que de esta manera se tiene la posibilidad de que la llamada tenga lugar automáticamente al apretar el botón de presión.

El accionamiento de los relés se realiza directamente por medio de pulsadores, en cuyo caso la armadura se oprime al núcleo mediante muelles, o indirectamente por contactos de presión especiales.

Por medio de estos cuadros, se transmiten las órdenes entre los convertidores y altos hornos a las máquinas soplantes y entre los trenes de laminación y la sala de convertidores. En las centrales de fuerza, los cuadros sirven para la transmisión de órdenes o para la indicación de la carga desde el puesto de vigilancia a las salas de máquinas o calderas.

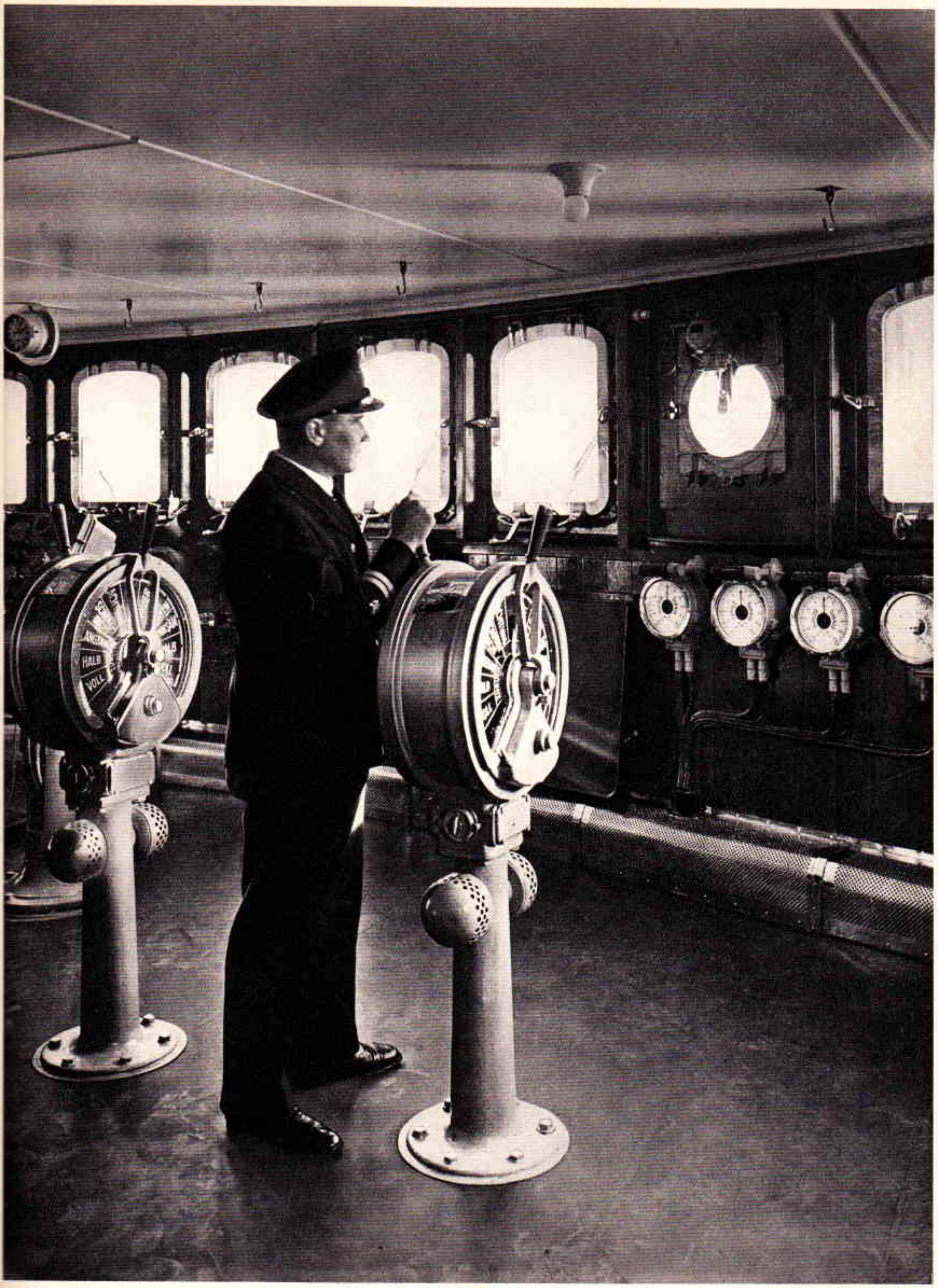
Transmisor y receptor de cuadro de avisos luminosos



Núm. de lista 84281

Compuestos de caja estanca de hierro fundido, para la colocación en la pared o columna, con 1···6 placas luminosas con o sin inscripción transparente, de diferentes colores, con portalámparas, regleta de bornes y 1 entrada para cable.

Placas luminosas Número	Placas luminosas Tamaño mm	Lámparas por placa	Núm. de lista	Peso aprox. kg
1	30×85	1	**84 271**	9,5
2			**84 273**	10
3			**84 275**	15,5
4			**84 277**	16
5			**84 279**	22
6			**84 281**	22,5



Telégrafos automáticos y teletacómetros en el puente de mando de un buque de pasajeros

Aparatos para cuadros de mando

Transmisor

Núms. de lista 84371 y 84372

en caja metálica con tapa de silumina, para el empotramiento en cuadros o pupitres, conteniendo hasta 5 pulsadores con designación grabada y bornes de unión.

	Tensión	Núm. de lista	Peso aprox. kg
con 4 pulsadores de interruptor GSsch 10a 1 interruptor GSsch 5a	c.c. c.a. hasta 60 V	**84 371**	4
con 4 pulsadores de relé VSarls 67a 1 interruptor GSsch 5a	c.c. hasta 60 V	**84 372**	4,3

Receptor

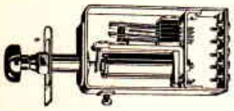
Núm. de lista 84381

en caja metálica con tapa de silumina, con placas luminosas de diferentes colores o inscripciones transparentes, para el empotramiento en cuadros o pupitres, con bornes de unión.

Placas luminosas		Lámparas por placa	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Número	Tamaño mm			
1	210×60	1	**84 381**	2,4
2	105×60		**84 382**	
3	70×60		**84 383**	
4	105×30		**84 384**	2,5
5	70×30		**84 385**	
6	70×30		**84 386**	
7	55×30		**84 387**	2,6
8	55×30		**84 388**	

Los precios se entienden sin lámparas incandescentes.

Interruptor de relé



Núms. de lista 84581 ··· 84586

Núm. de lista 84587

Con contactos de trabajo	o de reposo	o de cambio	Bornes	Voltios	Núm. de lista	Peso aprox. kg
2	2	2	6	hasta 60	**84 581**	0,9
6	6	3	12	hasta 60	**84 582**	0,9
2	2	2	6	hasta 250	**84 583**	0,9
4	4	2	12	hasta 250	**84 584**	0,9
2	2	2	6	hasta 60	**84 585**	0,95
4	4	2	12	más de 60	**84 586**	0,95
Lámpara de señales con placa redonda, también de color (48 mm diám.), inscripción transparente, sin bombilla tubular					**84 587**	0,2

TELEINDICADORES Y REGISTRADORES ELECTRICOS DEL NIVEL DE AGUA

La vigilancia continua del nivel de agua es de importancia decisiva para la economía y seguridad de servicio de las centrales hidráulicas y de abastecimiento de agua, y solamente puede ejercerse de un modo seguro, si los principales valores se indican ininterrumpidamente en las cercanías del puesto de trabajo del jefe técnico, problema que únicamente puede resolverse mediante los aparatos de medida eléctricos.

En general, para la medida se emplea el comprobado método del flotador1). Este último actúa sobre un **transmisor,** que transmite eléctricamente los valores de medida a aparatos **indicadores** o **registradores,** colocados a cualquier distancia. El montaje de los aparatos de medida se adapta, en cada caso, a las condiciones del servicio.

Los aparatos más usados son los que funcionan por **corriente de trabajo** (fig. 1), que señalan el nivel de agua en escalones (en general, de 5 en 5 cm). En este sistema, el transmisor posee dos contactos, que se cierran y abren sucesivamente por cada cambio que en un valor determinado experimenta el nivel de agua. Para el aviso de los niveles máximo y mínimo sirve un dispositivo especial de contacto, montado en el transmisor y accionado por grapas de cadena. A un transmisor pueden conectarse varios indicadores o registradores.

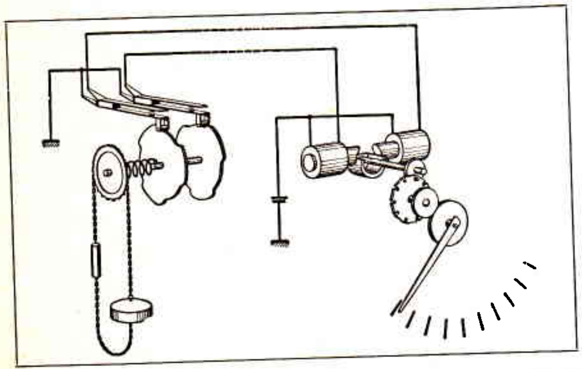


Fig. 1. Modo de funcionar el medidor del nivel de agua, según el método de corriente de trabajo.

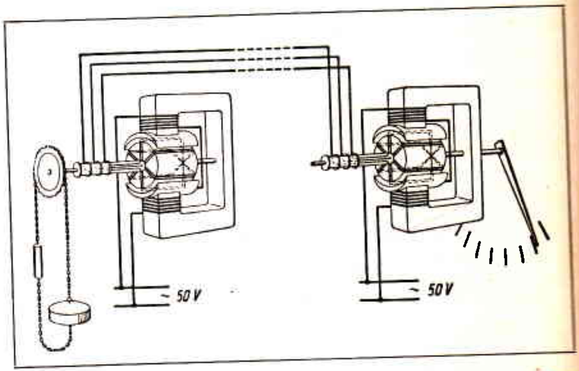


Fig. 2. Modo de funcionar el medidor del nivel de agua, según el método de campo giratorio.

Además de estos aparatos de corriente de trabajo, mencionados en esta lista, pueden suministrarse los de funcionamiento por **corriente de reposo** para la indicación por escalones inferiores a 2 cm.

Para los cambios rápidos del nivel de agua, como ocurren en las esclusas, es especialmente adecuado nuestro **método de campo giratorio** (fig. 2). Por este procedimiento no se indica a escalones el nivel, sino de una manera continua, de modo que se pueden seguir directamente hasta las fluctuaciones más rápidas.

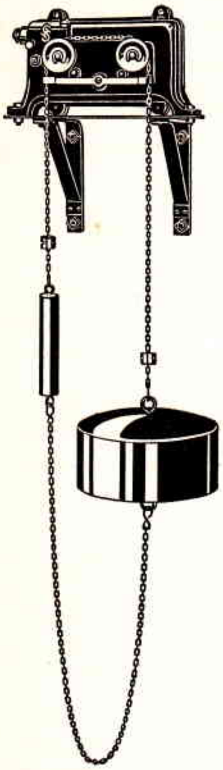
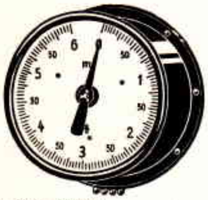
Para las indicaciones sin escalones pueden emplearse también los **aparatos de resistencia,** en los que los movimientos del flotador se convierten por el transmisor en variaciones de resistencia eléctrica. Para la indicación, se utilizan instrumentos de bobinas cruzadas en puente. El transmisor de resistencia se usa también, cuando los valores de medida deben transmitirse a grandes distancias según el **método de la frecuencia de impulsos.**

Todos los indicadores y registradores pueden equiparse con dispositivo de contacto para la maniobra de señales o para el mando automático de bombas.

---

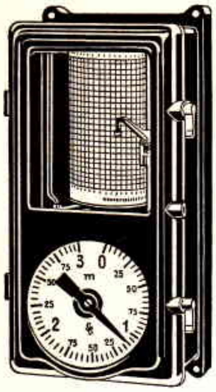
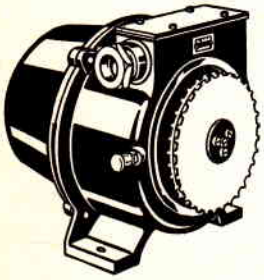
1) Estos aparatos pueden emplearse también para la telemedición del nivel en los gasómetros. Los medidores del nivel de otros líquidos, según el sistema de flotador, para depósitos bajo presión, así como los medidores hidrostáticos, a demanda.

Transmisores e indicadores del nivel de agua

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Transmisores del nivel de agua por corriente de trabajo  Núm. de lista 82002	para medir en escalones las fluctuaciones del nivel de agua y para avisar los niveles máximo y mínimo, en caja metálica estanca con entrada para cable, para la conexión a corriente continua o alterna. A demanda expresa: 1 flotador de cobre, 1 contrapeso, 3 m de cadena de bronce y dos grapas para cadena.			
	Escalones de indicación1) de 5 en 5 cm		**82 002**	8,6
	2,5 en 2,5 cm		**82 003**	8,6
Indicadores del nivel de agua por corriente de trabajo  Núm. de lista 82033	Sistema indicador con escala de 200 mm de diámetro, aprox., con bornes para la conexión trasera o delantera. Subdivisión, a elección, entre 30 y 300 posiciones de la aguja; en caja hermética al polvo y salpicaduras de agua.			
	Escalones de indicación1) de 5 en 5 cm	Nivel de agua1) 0··· 3 m 0··· 6 m 0···10 m	**82 031** **82 033** **82 035**	5 5 5
	Escalones de indicación1) de 2,5 en 2,5 cm	Nivel de agua1) 0···3 m	**82 036**	5
	Dispositivo de contacto, montado en los indicadores de nivel Núms. de lista 82031, 82033, 82035 y 82036 para señales (60 V, como máximo) para mando de bombas (220 V, como máximo)		**82 053** **82 054**	0,15 0,3

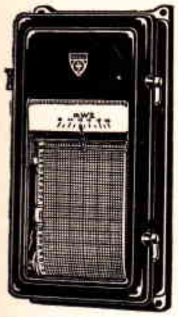
---

1) Otros escalones de indicación y campos de medida, a demanda.

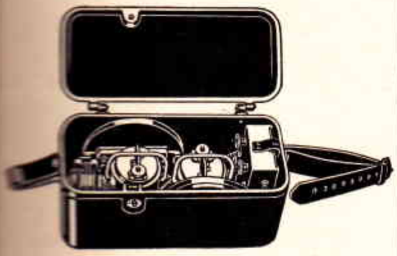
			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Indicadores del nivel de agua, con cilindro registrador por corriente de trabajo  Núm. de lista 82091	Sistema indicador con escala de 160 mm de diámetro, aprox., con cilindro registrador y tira de papel de 160 mm de ancho útil, aparato de relojería con cuerda para un día, subdivisión de la escala, a elección, entre 40 y 300 posiciones de la aguja			
	Escalones de indicación[1] de 5 en 5 cm	Nivel de agua[1]		
		0··· 3 m	**82091**	13
		0··· 6 m	**82095**	13
		0···10 m	**82099**	13
	Escalones de indicación[1] de 2,5 en 2,5 cm	Nivel de agua[1]		
		0···3 m	**82 101**	13
		0···6 m	**82 105**	13
	Dispositivo de contacto, montado en los indicadores de nivel Núms. de lista 82091, 82095, 82099, 82101 y 82105			
	para señales		**82 072**	0,15
	para mando de bombas		**82 073**	0,3
Registradores del nivel de agua por corriente de trabajo Núm. de lista 82151	con tira de papel de 120 mm de ancho útil, dispositivo arrollador, transporte del papel mediante mecanismo de relojería con cuerda para 8 días, avance del papel: 20, 60, 120 ó 240 mm por hora			
	Escalones de indicación[1] de 5 en 5 cm	Nivel de agua[1]		
		0··· 3 m	**82 151**	17
		0··· 6 m	**82 153**	17
		0···10 m	**82 155**	17
	Escalones de indicación[1] de 2,5 en 2,5 cm	Nivel de agua[1]		
		0···3 m	**82 156**	17
		0···6 m	**82 158**	17
	Dispositivo de contacto, montado en los registradores de nivel Núms. de lista 82151, 82153, 82155, 82156 y 82158			
	para señales		**82 162**	0,15
	para mando de bombas		**82 163**	0,30
Transmisores con sistema de campo giratorio  Núm. de lista 82283	para la medición continua de las fluctuaciones del nivel de agua, en caja estanca con entrada de cable, para corriente alterna de 50···55 V, 50 Hz. A demanda expresa: 1 flotador de cobre, 1 contrapeso, 3 m de cadena de bronce, 1 rodillo-guía para la cadena			
	para la conexión hasta de 6 receptores		**82 281**	19
	para la conexión hasta de 12 receptores		**82 283**	23
	con dispositivo de contacto para señales o mando de bombas:			
	para la conexión hasta de 6 receptores		**82 282**	19,3
	para la conexión hasta de 12 receptores		**82 284**	23,3

---

[1] Otros escalones de indicación y campos de medida, a demanda.

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Indicadores del nivel de agua con sistema de campo giratorio Similar al Núm. de lista 82292	Sistema indicador con escala de 200 mm de diámetro, aprox., con bornes para la conexión trasera o delantera, en caja hermética al polvo y salpicaduras de agua	**82 292**	5
	como el anterior, pero con **dos sistemas de campo giratorio,** para señalar la diferencia de dos niveles de agua	**82 302**	7,7
Registradores del nivel de agua con sistema de campo giratorio  Núm. de lista 82311	con tira de papel de 120 mm de ancho útil, dispositivo arrollador, transporte del papel mediante mecanismo de relojería con cuerda para 8 días, avance del papel: 20, 60, 120 ó 240 mm por hora	**82 311**	18
Accesorios	para el señalamiento y mando automático de bombas	a demanda	

Acuófonos

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Acuófonos para localizar roturas en tuberías de agua enterradas sin remover la tierra  Núm. de lista 82361	en caja metálica con tapa y correa de transporte, conteniendo: 2 aparatos de escucha, cada uno con 2 cápsulas microfónicas, 1 equipo de auriculares, 1 caja de conmutación con batería de lámpara de bolsillo, 1 correa de transporte, suelta 1 bolsa de lona, con 2 conductores bifilares con cubierta de goma, cada uno de 10 m de longitud	**82 361**	10

INSTALACIONES DE LLAMADAS LUMINOSAS

Estas instalaciones sirven, según indica su nombre, para llamar al personal de servicio en hoteles, hospitales, sanatorios, edificios de oficinas, buques de pasajeros, etc. Cumplen en todos sentidos las condiciones que se exigen y pueden exigir de una moderna instalación de llamada.

Funcionan de una manera **silenciosa, segura y cómoda.**

Basta oprimir un botón de llamada para que en el acto brille en el corredor una lámpara sobre la puerta del cuarto. Al propio tiempo, brillan grupos de lámparas en todas las esquinas y cruces del corredor y, en caso dado, hasta lámparas especiales en los diferentes pisos del edificio, para que el personal sepa a ciencia cierta de qué parte de éste procede la llamada.

La llamada es transmitida también, como es natural, a la sala o cuarto en que se encuentra el personal de servicio. Si el sirviente está en otra parte, desempeñando su oficio, la llamada puede llegar hasta él también en este caso mediante una disposición especial con que está equipada la instalación. Cada llamada persiste hasta el momento de acudir la persona a quien se desea. Puede desconectarse únicamente en el sitio de donde procede, bastando para ello oprimir el botón desconectador correspondiente. No hay, pues, peligro de que una llamada, de cualquier parte que venga, pase desapercibida o no sea atendida en la debida forma.

La ventaja esencial de las instalaciones de llamadas luminosas yace, precisamente, en su falta absoluta de ruido, y esto es lo que más importa en hoteles, casas privadas y empresas comerciales. En hospitales es «conditio sine qua non».

Otra de las ventajas de las instalaciones de llamadas luminosas Siemens es la de acelerar el servicio. Las señales luminosas indican a la persona llamada la clase de servicio que se desea (en hoteles: camarero, doncella o criado), y de qué parte procede la llamada, cualquiera que sea el sitio en que se encuentra el lamado. Enseñan a éste, además, el camino más corto que ha de tomar.

Cuadros controladores ponen a la Dirección del establecimiento en condición de observar, en cualquier momento, si — y dentro de qué tiempo — se ha atendido a una llamada.

Para emitir la llamada, se maniobra, según queda dicho, un **botón de presión,** que se suministra en diferentes tipos, ya sea como **interruptor de pared o de mesa, o bien como interruptor de palanca, de cordón o de tiro.**

Lámparas de grupos y de cuarto enseñan el camino a la persona llamada.

En la sala del personal hay **carraças o timbres** para llamar la atención de éste acerca de una llamada luminosa que acaba de llegar. Queda advertido, igualmente, el personal que sirve en aquel momento en otro cuarto.

A estos aparatos, cuyo número y ejecución dependen de las condiciones dadas en cada caso, hay que agregar ciertas instalaciones técnicas, como **Centrales** para simplificar el control, **instalaciones de aprovisionamiento de energía eléctrica** y demás **accesorios y piezas de repuesto.**

Las instalaciones se hacen igualmente para **llamadas de uno, dos y tres colores,** según el número de clases de servicio.

Para hospitales, oficinas y restaurantes se han desarrollado instalaciones especiales.

Botones de llamada para sujeción mural bajo el enlucido, para hoteles, sanatorios, hospitales, etc. Para el montaje sobre el enlucido, hay que emplear anillos intermedios. En instalaciones con relés eléctricamente retenidos, los botones pueden hacer, al propio tiempo, las veces de botones de desconexión. Los tipos en caja redonda para el montaje bajo el enlucido pueden ser suministrados también con placa-cubierta cuadrada.

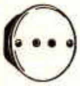
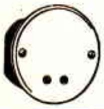
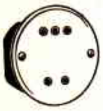
Tipo	Especificación y color	Núm. de lista	Observaciones
 Núm. de lista 84801 1)	1 botón de llamada pardo marfil cristalino	 **84 801** **84 802** **84 803**	Botones de llamada para sujeción mural con o sin inscripciones. Inscripciones especiales, sobre pedido. En el precio están comprendidas la caja para el montaje bajo el enlucido, de material prensado, y las lámparas incandescentes. La mayoría de los artículos pueden suministrarse en tres colores
 Núm. de lista 84809	1 botón de llamada 1 contacto de clavija secundario, distancia entre agujeros 14 mm, con la inscripción «Llamar» 1 contacto de clavija, distancia de los agujeros 19 mm, con la inscripción «Altavoz», pardo marfil cristalino, sin inscripción	 **84 809** **84 810** **84 811**	
Caja L1 Núm. de lista 84844	3 botones de llamada con designación internacional pardo marfil como antes citado, pero con la inscripción: «Camarero», «Doncella», «Criado» pardo marfil como antes mencionado, pero de color cristalino, sin inscripción	 **84 844** **84 845** **84 846** **84 847** **84 848**	
Caja L2 Núm. de lista 84887	1 relé 1 carraca 1 interruptor de palanca para desconectar el relé mecánicamente retenido y conectar, al propio tiempo, la carraca y la lámpara de presencia, con la inscripción «Desconectar» 1 lámpara de estabilización pardo marfil cristalino, sin inscripción	 **84 887** **84 888** **84 889**	

1) Sin inscripción.

Cajas de enchufe para sujeción bajo enlucido. Para la fijación sobre enlucido, hay que emplear anillos intermedios. Los enchufes pueden suministrarse también con placa-cubierta cuadrada.

Tipo	Clase de contacto	Distancia entre agujeros mm	Diám. de la placa-cubierta mm	Color	Núm. de lista
R 2 1) Núm. de lista 84971 	bipolar	14	77	pardo marfil cristalino	**84 971** **84 972** **84 973**

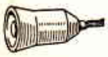
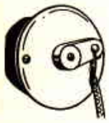
1) Sin inscripción.

Tipo	Clase de contacto	Distancia entre agujeros mm	Diám. de la placa-cubierta mm	Color	Núm. de lista
R 1 1) 	bipolar	14	60	pardo marfil	**84 977** **84 978**
	con mecanismo de seguridad para evitar la caída de la clavija.			pardo marfil	**84 979** **84 980**
R 2 1) 	bipolar	19	77	pardo marfil cristalino	**84 981** **84 982** **84 983**
R 2 	bipolar con tercera espiga para «Altavoz» bipolar para «Llamar» 2)	19 14	77	pardo marfil cristalino	**84 986** **84 987** **84 988** 1)
	como antes citado, pero con mecanismo de seguridad para evitar la desconexión accidental de la clavija de llamada luminosa.			pardo marfil cristalino	**84 989** **84 990** **84 991** 1)
R 1	tetrapolar	inconfundible		pardo marfil	**84 992** **84 993**

La caja para el montaje bajo el enlucido de material prensado está incluída en el precio.

1) Sin inscripción.
2) Las inscripciones demandan cierto aumento de precio.

Interruptores de presión y de tiro como interruptores de cama, interruptores de tiro de cama y de baño en hoteles, sanatorios, hospitales, etc.

Tipo	Especificación	Color	Núm. de lista
 Núm. de lista 84994	1 botón de llamada en forma de pera, sin cordón de enlace	marfil	**84 924**
	1 botón de llamada, en forma de pera, con 2 m de cordón de enlace protegido contra la humedad y con trenzado de seda artificial de color gris plata y clavija para 14 mm de distancia entre espigas	marfil 1)	**84 995**
	como antes citado, pero con clavija asegurada, de modo de no poderse sacar involuntariamente	marfil	**84 996**
	1 botón de llamada, en forma de pera, con 2 m de cordón de enlace protegido contra la humedad y con trenzado de seda artificial de color gris plata y roseta de conexión 1)	marfil	**84 997**
 Núm. de lista 84998	1 contacto de tiro con 3 m de cordón y asa, seguro contra la humedad, pudiendo, por tanto, ser empleado como interruptor de tiro para baño	marfil	**84 998**

La caja de material prensado para colocarse bajo el enlucido está incluída en el precio. El cordón más largo de lo que se indica en la lista, implica cierto aumento de precio.

1) A demanda especial, puede suministrarse con conductor aislado con tubo de goma.

Manipuladores de mesa

Tipo[1]	Especificación	Color	Núm. de lista	Observaciones
	2 botones de llamada 1 lámpara con 2 m de cordón de enlace, de 6 conductores, protegido contra la humedad, y roseta de unión	negro marfil	**85 031** **85 032**	Podrán suministrarse en las siguientes ejecuciones: 1 botón, 2 botones, 1 botón con lámpara o 2 botones con lámpara
	1 interruptor de palanca 3 botones de llamada 1 lámpara sin cordón	negro marfil	**85 073** **85 074**	Podrán suministrarse en las siguientes ejecuciones: 3 botones, 3 botones con lámpara, 4 botones, 6 botones, 8 botones, 1 botón, interruptor de palanca, lámpara, 2 botones, interruptor de palanca, lámpara, 3 botones, interruptor de palanca, lámpara, o 4 botones, interruptor de palanca, lámpara, o interruptor de palanca, lámpara, sin botones
	1 interruptor de palanca 3 botones de llamada 1 lámpara con 2 m de cordón de enlace de 8 conductores, protegido contra la humedad, y roseta de unión	negro marfil	**85 075** **85 076**	

[1] Sin inscripción.

Interruptores murales de palanca como conectadores, desconectadores y conmutadores en instalaciones de llamadas luminosas, etc., para sujeción a la pared bajo el enlucido. Para el montaje sobre el enlucido, hay que emplear anillos intermedios.

Tipo	Número de interruptores	Número de grupos de resortes	Polos	Color	Núm. de lista
Caja L 2 	1	1	1[1]	pardo marfil	**85 081** **85 082**
	1	2	2[1]	pardo marfil	**85 083** **85 084**
	1	2	2[2]	pardo marfil	**85 085** **85 086**
	2	2 c/u.	2 c/u.[1]	pardo marfil	**85 087** **85 088**
	3	2 c/u.	2 c/u.[1]	pardo marfil	**85 089** **85 090**

En el precio está incluída la caja de material prensado para colocar bajo el enlucido. Otros grupos, a demanda. Todos los interruptores van provistos de una placa por cada palanca para la inscripción, pero sin ésta. A deseo especial, puede suministrarse sin plaquita o con 2 plaquitas por palanca.

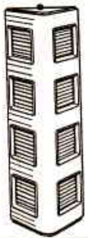
[1] Conectadores. [2] Conmutadores.

Lámparas de llamada y de cuarto, de 80 mm de diámetro, para hoteles, sanatorios, hospitales, etc. Para llamadas de uno o dos colores.

Tipo	Especificación	Núm. de lista	Observaciones
Caja R2a 	Para sujeción sobre el enlucido: 1 lámpara de incandescencia	85 181	Suministrable también con relés con sostenimiento eléctrico de la armadura
	Para sujeción bajo el enlucido: 1 lámpara de incandescencia 1 caja de enchufe	85 182	
	Como antes mencionado, pero con 2 lámparas de incandescencia bajo el enlucido	85 184 85 185	para cada una se suministra un cristal de color verde-rojo
	O con 2 lámparas y relé, bajo el enlucido	85 186	
Caja R4	como Núms. de lista 85181···85185, pero de diámetro de 115 mm	85 191 85 192 85 193 85 194 85 195	También suministrable con: 3 lámparas o 3 lámparas + 3 relés
	como el Núm. de lista 85186, pero con 2 relés	85 196	

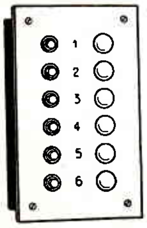
En el precio van incluídas las cajas de material prensado para colocar bajo el enlucido, y lámparas de incandescencia de 24V.

Lámparas de grupos o pisos, para sujeción a la pared o al techo, o para suspensión libre. Con cristales estriados.

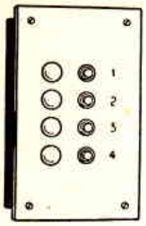
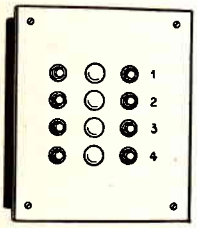
 Núm. de lista 85211	4 lámparas de incandescencia 1 cristal de color blanco-rojo-blanco-rojo (marfil)	85 211	Suministrables con 3···6 lámparas de incandescencia

Globos de cristal opalino para lámparas de cuarto y cristal estriado para lámparas de pisos se suministran separadamente. Cristales de color y cajas para empotrar en el enlucido, a demanda.

Aparatos Siemens para llamadas en restaurantes. Manipuladores de llamada y desconexión para restaurantes, y manipuladores de llamada y desconexión, para sujeción al muro bajo el enlucido, con placa-cubierta de material aislante de color de marfil. Los letreros se escriben en las placas, si así se desea, de manera que los aparatos puedan ser colocados horizontalmente.

Manipulador de llamada  Núm. de lista 85482	**Para 4 servicios** 4 botones de llamada 4 lámparas de control 1 caja para empotrar en el enlucido, placa-cubierta de 140×240 mm provista de las cifras 1···4[1])	85 481	
	Para 6 servicios[1])	85 482	
	Para 8 servicios[1])	85 483	
	Para 10 servicios[1])	85 484	

[1]) El número de lámparas de control, de los botones de llamada y de desconexión y el de los relés, así como el tamaño de las placas-cubierta corresponden al número de servicios. En cada caso, se requiere una caja para empotrar en el enlucido.

Tipo	Especificación	Núm. de lista	Observaciones
Manipulador de desconexión  Núm. de lista 85 485	**Para 4 servicios** 4 relés 4 botones de desconexión para los relés retenidos mecánicamente 4 lámparas de control 1 caja para empotrar en el enlucido, placa-cubierta de 140×240 mm, provista de las cifras 1···4	**85 485**	
	Para 6 servicios[1]	**85 486**	
	Para 8 servicios[1]	**85 487**	
	Para 10 servicios[1]	**85 488**	
Manipulador de llamada y de desconexión  Núm. de lista 85 489	**Para 4 servicios** 4 relés 4 botones de llamada 4 botones de desconexión para los relés retenidos mecánicamente 4 lámparas de control 1 caja para empotrar en el enlucido, placa-cubierta de 200×240 mm, provista de las cifras 1···4	**85 489**	
	Para 6 servicios[1]	**85 490**	
	Para 8 servicios[1]	**85 491**	
	Para 10 servicios[1]	**85 492**	

Cajas empotrables en el enlucido, lámparas de incandescencia de 24 V y letreros, están incluídos en el precio. Otras inscripciones implican cierto aumento de precio.

---

[1] El número de lámparas de control, de los botones de llamada y de desconexión y el de los relés, así como el tamaño de las placas-cubierta corresponden al número de servicios. En cada caso, se requiere una caja para empotrar en el enlucido.

Centrales Siemens para instalaciones de llamadas luminosas en hoteles, sanatorios, hospitales, etc. para sujeción a la pared. Las diferentes piezas, sujetas sobre un bastidor de hierro y unidas entre sí por medio de alambres, están protegidas por una caja de chapa embutida y barnizada de negro.

1.° Centrales para llamada de un color, corriente continua o alterna de 24 V. Suministrables para 2···6 grupos. Contienen, según el número de grupos:

a) Con corriente continua (c. c.): relés de grupos, relés de interruptor, repetidores de llamada a relé con termocontacto o repetidor de llamada a motor (véase[1]), pág. 66), cortacircuitos, y, si se desea, protectores antiparasitarios.

b) Con corriente alterna (c. a.): como antes citado, pero sin relés interruptores, con rectificadores secos.

Número de grupos	2		3		4		5		6	
Clase de corriente	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.
Núm. de lista	**85 251**	**85 271**	**85 253**	**85 273**	**85 255**	**85 275**	**85 257**	**85 277**	**85 259**	**85 279**

[1] El repetidor de llamada se suministra con una leva. Sobre pedido y contra cierto aumento de precio, pueden montarse hasta 6 levas para 6 señales diferentes. Si se alimenta con corriente continua, se preverá, además, una leva para producir corriente continua intermitente.

2.° Centrales para llamadas especiales de un color, corriente continua o alterna de 24 V

a) Con corriente continua: como bajo 1.° a), pero sin relés de interruptor, sin repetidor de llamada a relé con termocontacto; con repetidor de llamada a motor y relés de grupo para llamada especial.

b) Con corriente alterna: como antes, pero con rectificador seco.

Número de grupos	2		3		4		5		6	
Clase de corriente	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.
Núm. de lista	**85 291**	**85 311**	**85 293**	**85 313**	**85 295**	**85 315**	**85 297**	**85 317**	**85 299**	**85 319**

3.° Centrales para llamadas de dos colores, corriente continua o alterna de 24 V

a) corriente continua: como bajo 1.° a).

b) corriente alterna, como arriba, pero sin relés de interruptor, con rectificador seco.

Número de grupos	2		3		4		5		6	
Clase de corriente	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.
Núm. de lista	**85 331**	**85 351**	**85 333**	**85 353**	**85 335**	**85 355**	**85 337**	**85 357**	**85 339**	**85 359**

4.° Centrales para llamadas de tres colores, corriente continua o alterna de 24 V

a) corriente continua: como bajo 1.° a), pero sólo 4 grupos.

b) corriente alterna, como antes, pero con rectificador seco, sin relés de interruptor.

Número de grupos	2		3		4	
Clase de corriente	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.	c. c.	c. a.
Núm. de lista	**85 371**	**85 381**	**85 373**	**85 383**	**85 375**	**85 385**

Instalaciones sin centrales. Donde no convenga el empleo de una central, se emplearán en su lugar cajas de relés y repetidores de llamada.

INSTALACIONES DE MANDO Y DE PILOTAJE PARA LA NAVEGACION AEREA Y MARITIMA

1.° Instalaciones automáticas de pilotaje en aviones: el «autopiloto» Siemens
Tipo K: Pilotaje de rumbo

2.° Instrumentos de navegación
Instalaciones de telebrújula (tipo FK) y aparatos giroscópicos de navegación

3.° Instalaciones telefónicas de a bordo para aviones, tipo BF
para aviones con motor, con 2 hasta 10 teléfonos, para bi- y multiplazas
para aviones remolcados, con 2 teléfonos, sin amplificadores
para lanzamiento de aviones por catapulta

4.° Material de instalación para aviones
Interruptores, clavijas, resistencias (de obscurecimiento), cajas de fusibles, cortacircuitos, pasamuros, lámparas de posición, lucetas, aparatos de control

5.° Cables esmaltados para aviones
de uno y de más conductores, también en ejecución blindada

6.° Instalaciones de vigilancia del motor y aparatos de medida de precisión
Termómetros, termoelementos, manómetros para el aceite y la gasolina, tacómetros, indicadores de combustible y voltamperímetros

7.° Reflectores para aviones

8.° Generadores y reguladores para aviones

9.° Motores eléctricos para aviones

10.° Convertidores para aviones

Instalaciones telegráficas y de señales para buques

El siempre creciente tráfico marítimo, al que se exige seguridad y rapidez cada vez mayores, ha llevado consigo exigencias igualmente crecientes en cuanto a las instalaciones telegráficas y de señales. Un medio de comunicación seguro y de sencillo manejo lo constituyen nuestras instalaciones teleindicadoras eléctricas. Sus principales aplicaciones han sido hasta ahora los telégrafos de máquinas, de ancla, de dársena, de calderas y de timón.

Generalidades. Con el fin de adaptarnos a las diversas circunstancias, hemos creado sistemas transmisores para corriente continua y alterna. Podemos, pues, suministrar equipos telegráficos para buques de cualquier clase y desplazamiento, así para los mayores transatlánticos como para pequeños barcos fluviales. Para los grandes buques de pasajeros resulta preferible el **sistema de corriente alterna,** que es especialmente seguro. Este sistema, que trabaja con corriente alterna monofásica de 50 V y 50 Hz, se funda en el hecho de que unas bobinas en oposición, sometidas a la influencia de campos alternativos constantes, y dispuestas en forma que pueden girar, toman posiciones idénticas con relación a los campos. Así, pues, si se varía la posición de un «inducido» de entre varios sistemas conectados en paralelo con el primero, los demás inducidos, y con ellos las agujas montadas sobre sus ejes respectivos, ocuparán inmediatamente la misma posición (fig. 1). En los buques transatlánticos, de carga y de pasajeros de tonelaje medio es, en

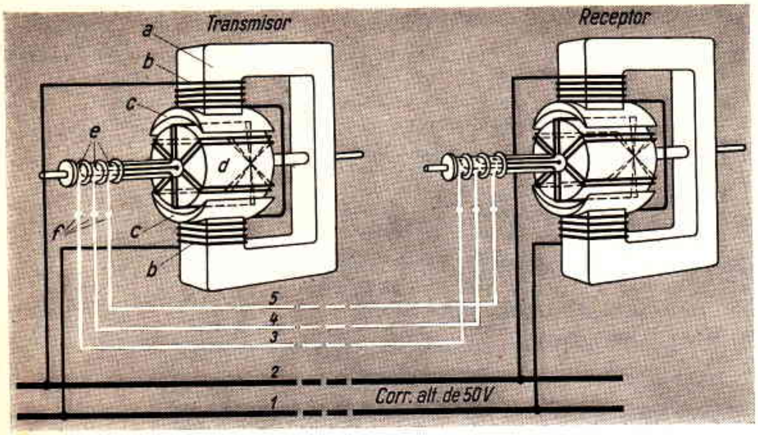

Transmisor
Receptor
a
b
c
e
d
f
c
b
5
4
3
2
1
Corr. alt. de 50 V

Fig. 1. Así trabajan conjuntamente los dos sistemas

a = Herradura polar
b = Arrollamiento fijo del campo
c = Piezas polares
d = Inducido
e = Anillos rozantes
1, 2 = Líneas de alimentación
3, 4, 5 = Líneas de conexión

general, importante que los aparatos telegráficos pueden conectarse directamente a la instalación de corriente continua del buque. Con este objeto, hemos creado un sistema transmisor que funciona según el principio del divisor de tensión (fig. 2). Una bobina en forma de anillo es recorrida por corriente continua de la red de a bordo mediante escobillas dispuestas en oposición sobre el eje de la bobina. De tres puntos de esta bobina, decalados en 120°, parten conductores al inducido del receptor, el cual puede girar entre dos polos excitados igualmente por corriente continua. Al variarse la posición de las escobillas sobre la bobina anular mediante la palanca de mando, se provoca la circulación de corrientes de compensación que

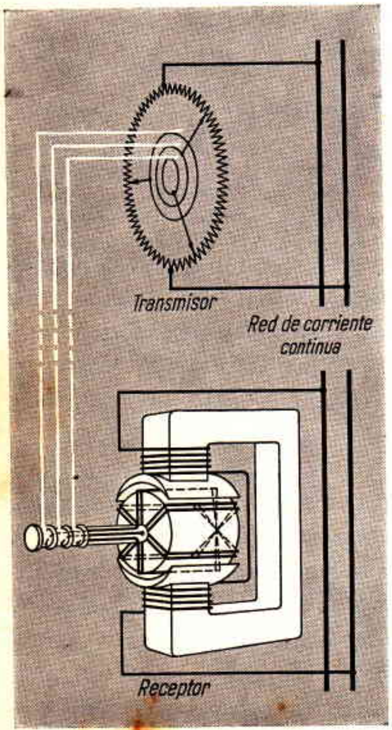

Transmisor
Red de corriente continua
Receptor

Fig. 2. Transmisor y receptor según el principio del divisor de tensión

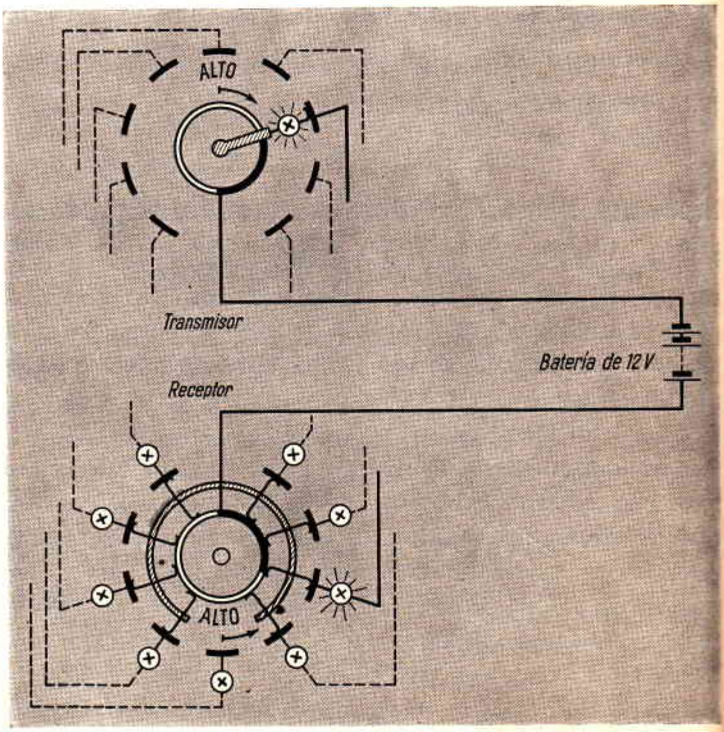

ALTO
Transmisor
Batería de 12 V
Receptor
ALTO

Fig. 3. Paso de la corriente a través de los circuitos de transmisor y receptor de lámparas, conectados en serie

obligan al inducido receptor a mantener siempre la misma posición relativa que el transmisor. Los aparatos de mando concebidos para los transatlánticos resultan excesivamente grandes y pesados para los buques destinados a la navegación fluvial. Por otra parte, ocurre que generalmente la instalación de alumbrado no tiene la capacidad suficiente para suministrar la corriente que se requiere para tal fin. Por estas razones, construimos los llamados telégrafos de lámparas muy apropiados a las condiciones dadas en los pequeños vapores y motobuques. El aparato de lámparas (fig. 3) puede alimentarse con corriente continua, y, dado su escaso consumo, pueden utilizarse para este fin los acumuladores del alumbrado de emergencia. Si se sitúa la palanca de mando del transmisor sobre uno de los campos, lucirán detrás de éste y detrás del campo del mismo nombre del receptor sendas lámparas, y, al mismo tiempo, sonará una señal de campana. El maquinista pondrá la palanca de confirmación sobre la orden, con cuya operación se apagan las lámparas.

Los transmisores y receptores se alojan en cajas estancas contra las influencias de la intemperie; los cables se introducen en su interior de un modo seguro por entradas estancas. Sus escalas grandes y claras llevan inscripciones fácilmente legibles e índices bien visibles. En el transmisor (fig. 4), se marca la orden mediante una palanca de mando o un volante. Aun en los casos de las más fuertes sacudidas, un seguro mantiene fija la orden, la cual inmediatamente después de marcada es transmitida al receptor (fig. 5). Los aparatos de mando van generalmente montados sobre columnas separadas para facilitar su manejo y lectura, y se proveen de lámparas desconectables que iluminan las escalas desde dentro.

Construcción. Los **telégrafos de máquinas** comunican los puestos de mando del buque con la sala de máquinas; están construídos para repetición de la orden («acuse de recibo») y cada uno contiene sistema transmisor y receptor.

Los **telégrafos de anclaje y de dársena** se emplean durante las maniobras de anclaje y de atracado. En los telégrafos combinados de esta clase, el aparato que se instala en el puente es, muchas veces, del tipo doble; en él, una de las escalas contiene las órdenes de atracado, y la otra, las de anclaje.

Las **instalaciones de telégrafos de timón** comunican el puente de mando con el cuarto del timonel de popa, donde se encuentra el timón de mano. Tiene el cometido de transmitir al personal de servicio del timón de mano las órdenes necesarias, cuando desde el mismo puente de mando no puede gobernarse el timón. El transmisor de la posición del timón contiene, al mismo tiempo, un receptor indicador, el cual indica constantemente la

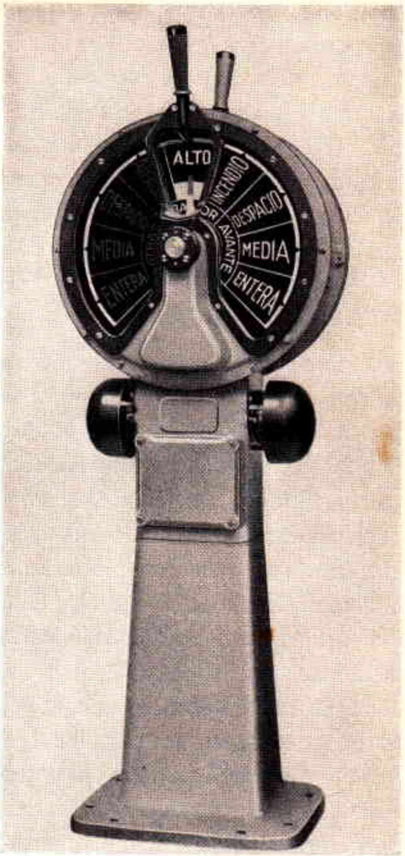


Fig. 4. Transmisor para buques de dos hélices

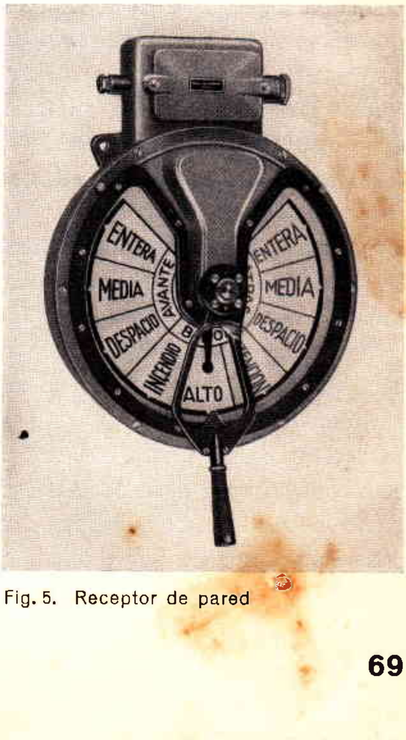


Fig. 5. Receptor de pared

posición respectiva del timón y da, por lo tanto, la confirmación de la orden transmitida al timonel. El transmisor del ángulo del timón se coloca en la proximidad de éste sobre una consola. Su rotor es accionado directamente por el eje del timón mediante cadena o cable. Además de en el puente, se instalarán receptores también en el **sitio de la máquina del timón,** en la sala principal de máquinas y en el **cuarto del timón de mano.**

Teléfonos de gran sonoridad y aparatos selectores estancos

Un complemento valioso de los aparatos de mando lo constituyen las instalaciones telefónicas de gran sonoridad, pues con los primeros, únicamente es posible dar las señales más corrientes. Con el teléfono, pueden ser transmitidas toda clase de comunicaciones y órdenes. Puesto que los aparatos han de soportar las duras condiciones del servicio a bordo, se construyen estancos y especialmente robustos (fig. 5). La sonoridad se ha incrementado en estos aparatos de tal manera, que la audición queda asegurada aun durante las tormentas y en las salas de máquinas más ruidosas.

Los **aparatos selectores estancos** (fig. 6) se utilizan allí donde por razones de escasez de espacio se quiere instalar un solo aparato para varias líneas. Al apretar uno de sus botones, se conecta el aparato con la línea que se desea. Si desde uno de los aparatos correspondientes se llama al aparato selector, una lámpara indica el aparato que llama.

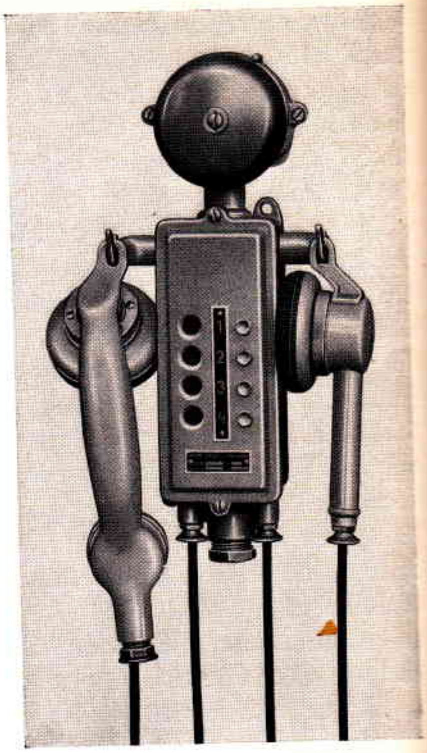


Fig. 6. Teléfono selector de gran sonoridad

Instalación amortiguadora del balanceo

Mediante nuestras instalaciones de esta clase, se atenúan considerablemente las oscilaciones de los buques. Para la oficialidad resulta la ventaja de que aun con mar gruesa pueden mantenerse fácilmente la ruta y la velocidad debida. Los pasajeros tienen la posibilidad de permanecer en cubierta aun con tiempo borrascoso; la propensión al mareo disminuye y aumenta la sensación de seguridad.

El funcionamiento del aparato de maniobra (fig. 7) se funda esencialmente en el hecho de oponer al balanceo del buque una ola contraria en las cámaras de tanques. Esta ola no se produce, como hasta ahora, exclusivamente por el movimiento del buque, sino que cuando es necesario, se provoca éste efecto mediante fuerza motriz.

La acción de esta fuerza que origina olas atenuantes que en ocasiones llegan a ser de doble altura y de efecto amortiguador correspondientemente mayor, se opera por una soplante accionada eléctricamente, que produce una presión sobre el nivel del líquido de uno de los tanques y una depresión en el opuesto.

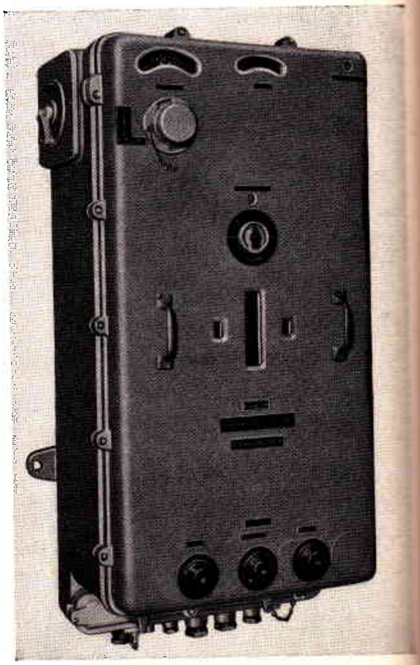


Fig. 7. Aparato de maniobra

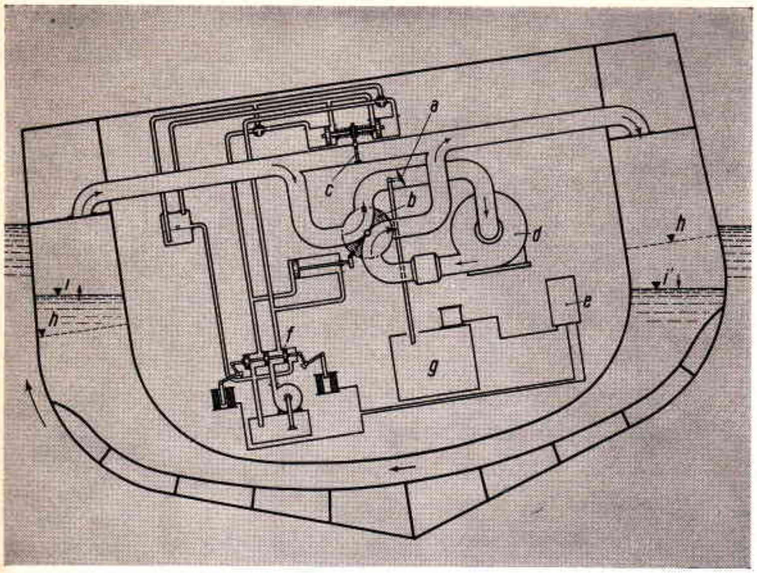


Fig. 8. Esquema de la instalación amortiguadora del balanceo

a = Válvula de regulación
b = Válvula giratoria del aire de mando
c = Válvula de distribución del aire
d = Soplante
e = Aparato de maniobra
f = Distribuidor por aceite
g = Regulador de potencia
h = Nivel normal del agua en los tanques
i = Nivel momentáneo del agua en los tanques (lado de succión)
i' = Nivel momentáneo del agua en los tanques (lado de presión)

La instalación trabaja automáticamente y es maniobrada por un giróscopo que acoge las oscilaciones de variable importancia del buque. Un regulador de potencia regula la marcha del ventilador y así la altura de la ola atenuante, según sea necesario.

Una ventaja especial de nuestras instalaciones de estabilización consiste en que incluso las inclinaciones permanentes del buque pueden compensarse automáticamente. Si a una posición inclinada del buque viene a añadirse además un balanceo, existe la posibilidad de establecer un nuevo punto cero en el giróscopo, alrededor del cual oscilarán después las olas atenuantes.

Además de las instalaciones anteriormente descritas, suministramos para buques:

Instalaciones de alarma de cierre de las compuertas estancas
Instalaciones de cuadros indicadores de las compuertas estancas
Controladores de las puertas de las cámaras frigoríficas
Instalaciones de avisadores de incendios (manuales y automáticas)
Instalaciones de alarma de incendio
Instalaciones de indicación eléctrica de la hora
Instalaciones telefónicas para el servicio general
Aparatos de medida para la economía térmica (analizadores de gases, termómetros, contadores de vapor y de agua de alimentación)
Instalaciones de ozonización
Cuadros indicadores para facilitar a los pasajeros la orientación en los buques
Instalaciones de señales luminosas
Instalaciones transmisoras de música.

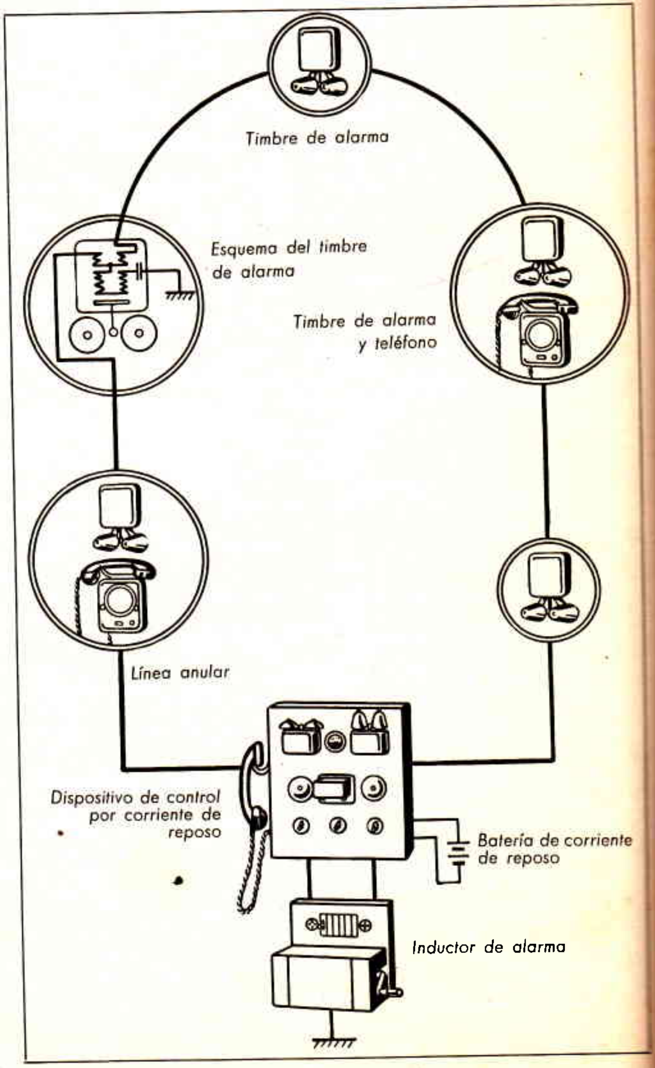
INSTALACIONES DE AVISADORES DE INCENDIOS Y DE SEGURIDAD

INSTALACIONES DE AVISADORES DE INCENDIOS PUBLICAS

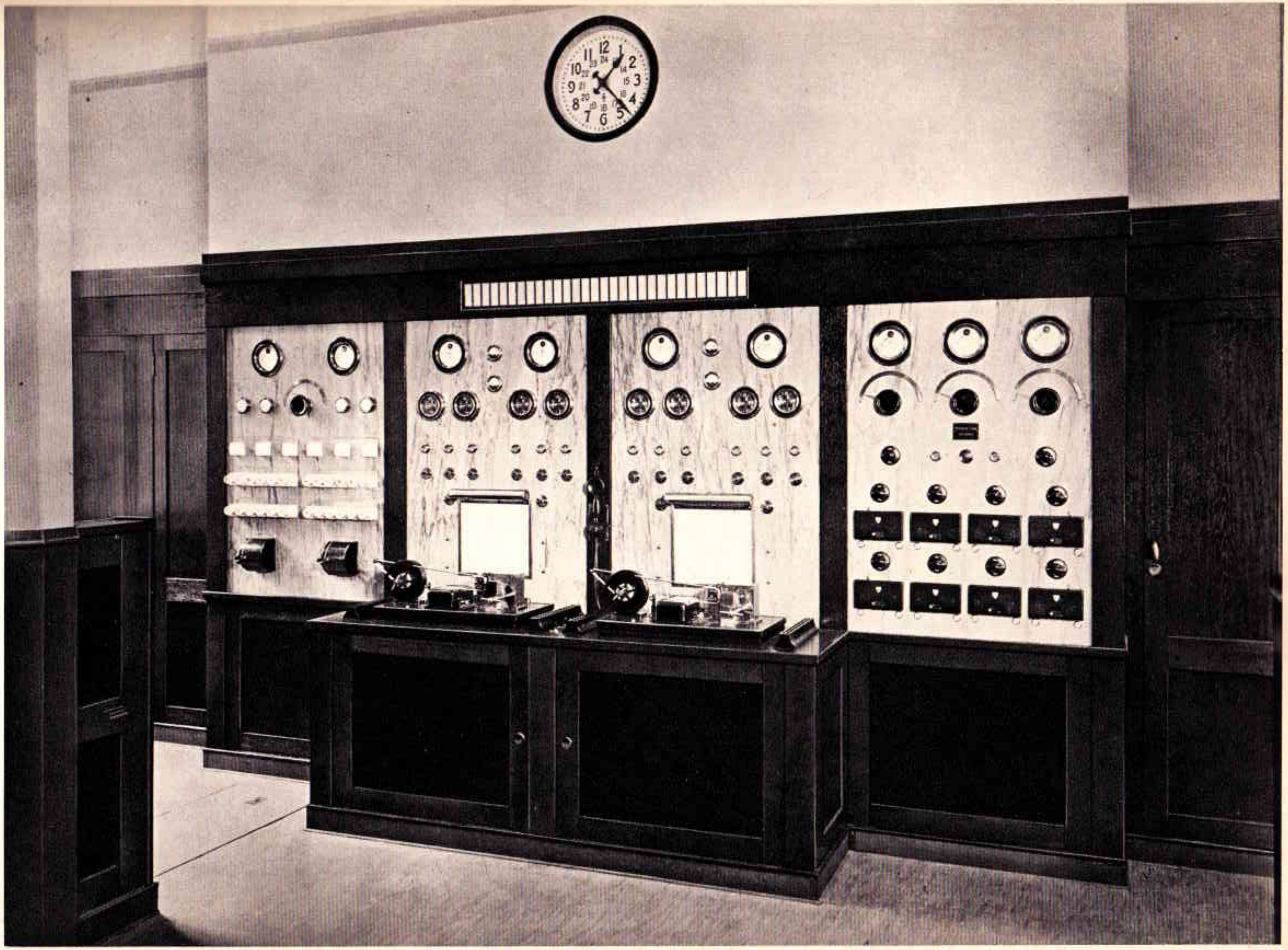
No es sólo el equipo el que decide sobre el valor y la eficaz intervención del cuerpo de bomberos, sino también la organización misma del servicio de avisos. Todo incendio, con contadas excepciones, se declara en tan modestas proporciones que basta una pequeña cantidad de recursos y tiempo para apagarlo, toda vez que el cuerpo de bomberos sea avisado a su debido tiempo. Un aviso rápido e inequívoco del incendio es, por consiguiente, uno de los factores que aseguran, en primer término, la lucha eficaz contra el fuego. Las instalaciones de avisadores de incendio especiales son las únicas que llenan todos los requisitos deseados, en primer lugar, porque sus señales no dejan lugar a la menor duda de que existe un peligro, y luego, porque todo el mundo las puede manejar fácilmente, y porque ellas mismas examinan y controlan su disposición para un servicio inmediato. Ellas solas excluyen toda inseguridad y pérdida de tiempo.

Construimos instalaciones de avisadores de incendios de todos los tamaños y capacidades posibles, desde la más pequeña y modesta hasta las del sistema de avisadores de incendios de una gran urbe, adaptadas a las condiciones especiales, y en los más variados tipos, pero siempre de construcción perfecta y esmerada, con arreglo a las experiencias reunidas en este terreno por espacio de muchos decenios.

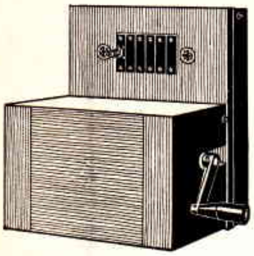
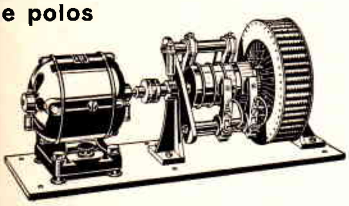
Instalaciones de alarma. Para poblaciones pequeñas, en las que basta la menor alarma de incendio para que todo el vecindario se ponga en pie, hemos desarrollado una instalación para una alarma silenciosa. Desde una central, situada en el depósito del servicio de incendios o en casa del Comandante, se cursa la noticia a las viviendas o los sitios del trabajo diario de los bomberos por medio de un timbre de alarma, una vez declarado un incendio en un punto determinado. Todos los timbres de alarma están conectados a la misma línea anular, en cuyos puntos principales puede colocarse un aparato telefónico. Las roturas del hilo o contactos a tierra no sólo no impiden la alarma, sino que se ponen automáticamente en conocimiento de la central.

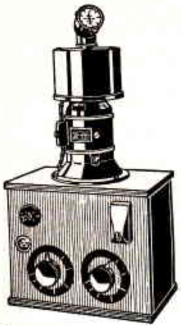
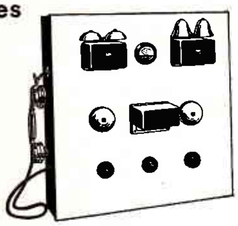

Timbre de alarma
Esquema del timbre de alarma
Timbre de alarma y teléfono
Línea anular
Dispositivo de control por corriente de reposo
Batería de corriente de reposo
Inductor de alarma

Conexión fundamental de una instalación de alarma. Los timbres de alarma instalados en las viviendas serán maniobrados desde una central. Los sitios de preferencia también pueden equiparse con un teléfono



Central avisadora de incendios,
según el sistema Siemens

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Timbres de alarma de corriente alterna	en caja de palastro barnizada de negro, con 2 campanillas de cencerro de acero, 80×100 mm de diámetro; resistencia 4,3+2500 Ω	**40 001**	3,3
Estación telefónica mural	en caja de palastro barnizada de negro, con microteléfono y botón de llamada	**40 003**	2,1
	Caja adicional con relé de frecuencia, sin conexión de seguridad, con relé auxiliar para llamada por disco marcador de la estación telefónica Núm. de lista 40003	**40 010**	2,5
Relé de corriente alterna	para la conexión de sirenas, bocinas o timbres de corriente fuerte, con conexión de seguridad; resistencia 10+1000 Ω	**40 036**	2,45
Inductor de alarma de corriente alterna  Núm. de lista 40040	con 4 magnetos, conexión de seguridad contra rotura de línea, montado sobre zócalo de encina, con cubierta protectora, incluso un interruptor de alarma para una línea y 2 señales ópticas para el control de alarma. El inductor de alarma puede ser ampliado hasta 6 interruptores Cada interruptor de alarma adicional	**40 040** **40 041**	13 —
Máquinas inversoras de polos  Núms. de lista 40011···40013	para conexión a corriente continua de 48 V 110 V 220 V La máquina para 220 V se suministra con divisor de tensión, consistente en 2 resistencias en serie de 40 y 20 Ω	 **40 011** **40 012** **40 013**	 17,4 17,4 17,4
Máquinas de carga y de alarma	para conexión a corriente trifásica de 220/380 V, para 100 W de potencia de corriente continua: 40···60 V; 1,6 A, para 300 W de potencia de corriente continua: 50···70 V; 4,2 A	**40 015** **40 016**	35 40
Transformadores especiales	Relación de transformación de 1:5 para Núms. de lista 40012, 40013, 40015, 40016 y 40026 Relación de transformación de 1:10 para Núm. de lista 40011	**40 018** **40 019**	6,7 6,7

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Máquina de frecuencia  Núm. de lista 40026	para 1 línea, compuesta de un grupo regulable de posición vertical, motor para conexión a corriente continua de 40···60 V, montada sobre una caja de encina. En la puerta de ésta, se hallan los interruptores necesarios para conectar el motor y la corriente alterna, así como los reóstatos de regulación para ajustar la velocidad del motor	**40 026**	15
	Para cada nueva línea se necesitan: 1 Interruptor de alarma a palanca con 2 contactos de trabajo y 2 condensadores El número de interruptores puede aumentarse hasta 4	**40 028**	0,6
Dispositivo de control de corriente de reposo	montado en una caja de palastro barnizada de negro	**40 027**	2,7
Cuadros de distribución murales  Núm. de lista 40033	a bisagra, de madera de roble, con dispositivo controlador montado en el cuadro, y timbres controladores de corriente alterna sobre el cuadro, sin equipo telefónico con equipo telefónico	**40 032** **40 033**	13,4 15

El Sistema Universal Siemens. Para atender a las necesidades de los cuerpos de bomberos voluntarios y satisfacer los deseos de las pequeñas y medianas ciudades, hemos desarrollado un sistema de avisadores de incendios que también puede ser empleado ventajosamente por autoridades, empresas industriales, etc.

El equipo receptor se instala, frecuentemente, en el cuartelillo de policía, por no poderse mantener un personal especializado en el servicio y manejo de la instalación. A menudo ocurre que la sala en que se encuentra el equipo receptor no está ocupada continuamente; raras veces se cuenta con un personal aleccionado. Por estas razones, hemos concentrado toda nuestra atención en el cumplimiento de las siguientes exigencias: transmisión inequívoca de los avisos mandados, acumulación de las señales hasta su lectura definitiva y manejo lo más sencillo y cómodo posible. En caso dado, puede transmitirse el aviso automáticamente desde la central, indicando simultáneamente el número del aparato avisador a los bomberos en sus viviendas o puestos de trabajo.

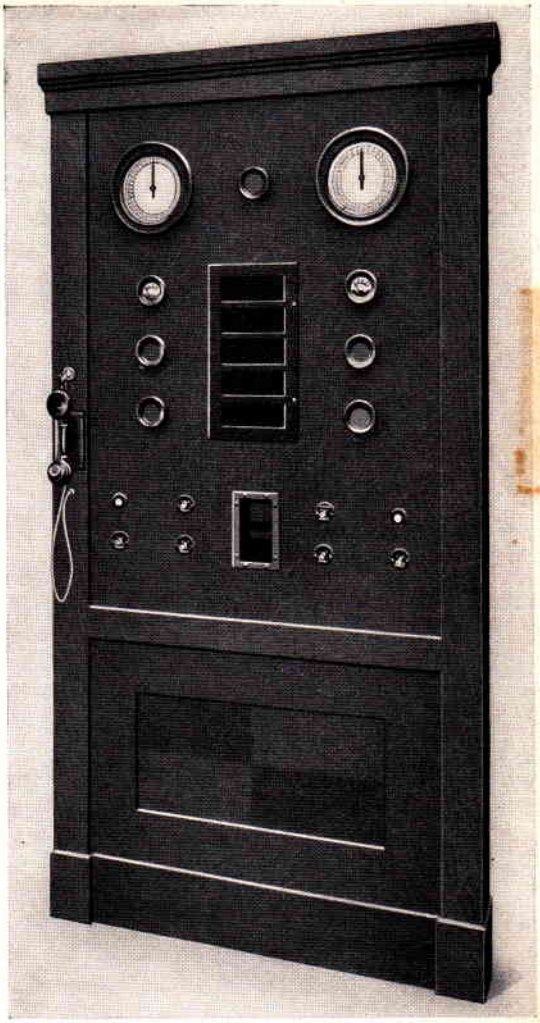
En toda la extensión de una comunidad hay una serie de avisadores accesibles a todo el mundo y que, después de haberse roto el cristal, transmiten el aviso del incendio al oprimir un botón. Este sencillo método de servirse del avisador se viene empleando con muy buen resultado desde hace ya algunos decenios, ya que no exige grandes esfuerzos mentales ni físicos de las personas, a veces muy excitadas, que quieren dar parte de un incendio recién declarado. La caja del avisador contiene, como elemento de máxima importancia, un mecanismo de relojería blindado que, desenganchado al maniobrarse el botón de presión, emite en el acto la señal requerida.

Al llegar un aviso de incendio, las dos agujas de ambas esferas se mueven hacia el número del avisador que transmite la noticia. En un cuadro luminoso, provisto de tantos paneles como avisadores hay, aparece el nombre de la calle o plaza donde se encuentra el avisador. Este doble aviso es una medida de precaución. Al mismo tiempo, se ve aparecer en un esquema luminoso la palabra «Incendio» entre ambas agujas y se oye un fuerte timbre de alarma, de modo que cada aviso se da tres veces. Hay un botón especial para parar la señal de alarma.

Si hay rotura de hilo y contacto a tierra, se ven brillar algunas lámparas y se oye la señal de un timbre eléctrico. Una llamada telefónica de un avisador hace que brille un panel luminoso con el letrero «Llamada telefónica». La conversación telefónica, sin embargo, no influye para nada en el aviso que llega.

Si llegan dos avisos de incendio al propio tiempo, se coloca cada una de las agujas sobre uno de los dos avisadores en el mismo momento en que brillan los paneles luminosos respectivos. Si llega un tercer aviso antes de haberse anulado los anteriores, una de las agujas regresa automáticamente a la posición cero y se coloca después sobre el número del tercer avisador. Al mismo tiempo, se intercala el panel luminoso que pertenece a este avisador.

La instalación señala automáticamente cualquier rotura de hilo y contacto a tierra de la línea anular. Sin embargo, ni la rotura de hilo ni el contacto a tierra, aun cuando ambas perturbaciones sobrevengan al mismo tiempo, son capaces de evitar que los avisos lleguen íntegros, sin mutilar, al equipo de recepción. Como los deseos de los cuerpos de bomberos varían según su organización, ocurriendo a menudo que reorganizaciones posteriores inspiran nuevos deseos y hasta imponen nuevas necesidades, se ha dado al sistema la mayor movilidad posible. Se ha tenido especialmente en cuenta que la actual instalación pueda ser ampliada o completada posteriormente y que todo ello debe hacerse sin dificultad y sin ocasionar gastos de consideración.



Equipo receptor de una instalación de avisadores de incendio, según el sistema universal para una línea

A menudo, conviene registrar los avisos recibidos, para lo cual puede hacerse uso de un perforador doble o de un aparato impresor de cifras, en el que la fecha y el número del avisador se imprimen en la tira de papel. Dos avisos, llegados al mismo tiempo, serán registrados sucesivamente por el doble perforador o el telégrafo impresor. Cuando el equipo receptor se encuentre en la Comisaría de Policía, convendrá instalar un segundo receptor en el depósito del cuerpo de bomberos voluntarios para que los individuos aquí reunidos después de la alarma, se enteren del punto donde se ha declarado el incendio. A través de la misma línea a que están conectados los aparatos avisadores, se transmite la alarma a los bomberos en sus viviendas, ya sea a mano, es decir, mediante un inductor, o automáticamente por medio de una máquina de alarma. La emisión automática de la alarma se recomienda, cuando menos, en aquellas partes donde la central no está ocupada constantemente.

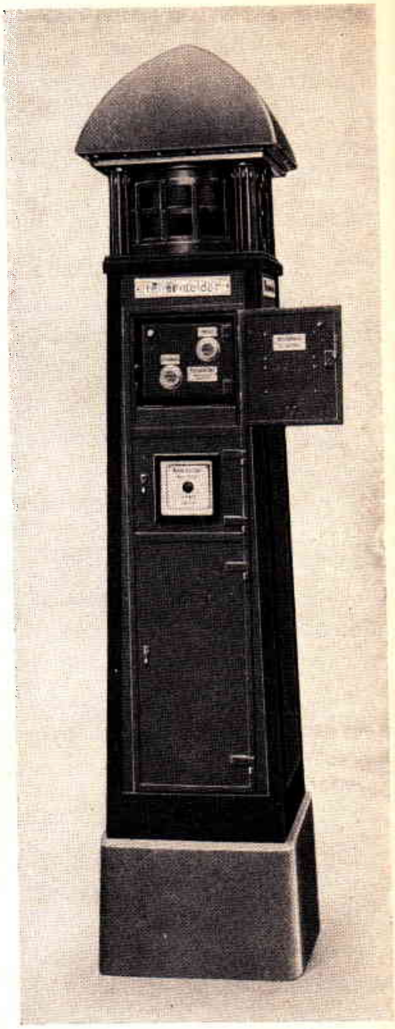
Instalaciones de avisadores de incendios según el sistema Siemens. Para poblaciones grandes y de mediana consideración, hemos desarrollado los sistemas Siemens I, II y III. Prescindiendo del hecho de que cualquiera de estas instalaciones puede ampliarse a voluntad, existe también siempre la posibilidad de convertir un sistema sencillo en otro de más valor e importancia.

Tanto el sistema universal como el Siemens, funcionan con su propia red. En ambos casos, hay la posibilidad de combinar las instalaciones de alarma para cuerpos de bomberos con las de protección antiaérea.

El sistema Siemens I. Construcción y modo de funcionar. Como todas las instalaciones de avisadores de incendios modernas, también esta planta consta de avisadores automáticos distribuídos por toda la ciudad y unidos entre sí y con la Comisaría de Policía por una o varias líneas anulares. Al accionarse uno de estos avisadores, un disco dentado se detiene súbitamente e interrumpe en el ritmo que corresponde a la dentadura la corriente de reposo que atraviesa la línea. El avisador accionado queda registrado en la central con caracteres perforados, al mismo tiempo que un timbre eléctrico y una señal luminosa indican la llegada de un aviso de incendio.

Los avisadores automáticos. Se construyen en diferentes tipos y formas, es decir, como avisadores de pie o murales, pudiendo ir provistos de timbres de alarma que, para evitar cualquier abuso, suenan al ser accionados. Para poder comunicar con la central telefónica, se suministran los avisadores provistos de una instalación telefónica accesible por una puerta especial.

Los avisadores pueden construirse de tal modo, que al avisar un incendio se abra una puerta y permita que la persona que transmite el aviso pueda utilizar el teléfono para enterar al cuerpo de bomberos de lo ocurrido.



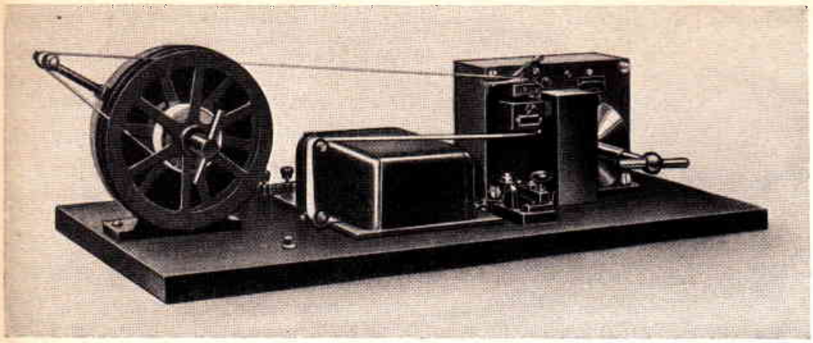
Avisador de incendios para calles

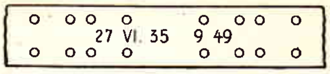
Equipo receptor y medidas de seguridad. Cuando se acciona un avisador, el dispositivo receptor perfora doblemente el número del avisador en una tira de papel en que se registra, al propio tiempo, la fecha y la hora que señala el reloj. El número del avisador se repite tres veces para mayor seguridad. Terminado el aviso, la instalación vuelve automáticamente al estado de reposo y queda preparada para nuevos avisos. Los timbres de alarma suenan hasta que se desconectan por el guardia autorizado.

Si en una misma línea, o en dos diferentes que actúan sobre un mismo sistema de recepción, se desenganchan simultáneamente dos avisadores, la llegada de los avisos tiene lugar exactamente en la misma forma, con la única diferencia de que en la tira de papel aparecen, uno junto al otro, los dos números de los avisadores. Las señales de ambos avisadores llegan al mismo tiempo a la central.

Cuando en una línea ocurre una rotura de hilo o un contacto a tierra, funciona en el acto, para avisar al personal, un timbre de avería o brillan lámparas situadas en la parte superior del equipo de recepción. Las señales transmitidas para avisar la rotura del hilo o el contacto a tierra son diferentes unas de otras. De todas maneras, queda asegurada la llegada de los avisos.

Hay que advertir especialmente que el servicio deficiente o falso de la central es de todo punto imposible, pues cualquier manipulación realizada o a realizar va acompañada de una señal luminosa o de timbre, y esta señal no cesa hasta haberse ejecutado la manipulación en la forma debida.





Tira de recepción de un doble perforador. Interpretación: El avisador 121 (combinación de los agujeros 1-2-1) fué desenganchado el 27 de junio de 1935, a las 9.49

Perforador doble y sello cronométrico

La alarma. Para alarmar a los bomberos, suenan automáticamente, después de haber llegado el aviso, los timbres colocados en el cuarto de guardia, en los de los bomberos y en las demás dependencias. Para llamar a los bomberos voluntarios, el servicio de avisos de incendio puede ser combinado con una instalación de alarma como la que se acaba de describir. Hay un dispositivo especial para que la alarma quede interrumpida automáticamente al maniobrarse un avisador durante una alarma, a fin de que el aviso quede debidamente registrado.

El sistema Siemens II. El sistema descrito anteriormente puede ser completado con un equipo adiciona que, en esencia, se refiere al perfeccionamiento de la alarma. Si, por ejemplo, se dan dos avisos al propio tiempo, uno de ellos es registrado por el perforador y transmitido a la vez a los paneles luminosos y a timbre de alarma, en tanto que el otro sólo aparece en la tira de registro.

Además, el número del avisador desenganchado es transmitido mediante la señal de una campanilla de alarma a los cuartos de los bomberos y por medio de señales luminosas a la cochera.

El sistema Siemens III. La central según el sistema III es de idéntica construcción que las de los sistemas I y II, con la sola diferencia de que los avisadores están dispuestos de manera de evitar que se pierda un solo aviso, aun cuando se maniobren todos los avisadores de la instalación. Los avisadores tienen todos ellos dispositivos de mando especiales, por medio de los cuales la llegada de los avisos a la central puede regularse de suerte de poderse transmitir sucesivamente por pares.

INSTALACIONES DE AVISADORES DE INCENDIOS UTILIZANDO LINEAS TELEFONICAS

En estos equipos, se emplean líneas telefónicas libres u ocupadas para los avisos de incendio, sin que el tráfico telefónico sufra el menor quebranto por el empleo adicional de las líneas. Estas quedan libres para el tráfico telefónico inmediatamente después de haberse transmitido el aviso de incendio. Los avisadores empleados en esta instalación son del tipo normal con pulsador sencillo, sin mecanismo de relojería, colocados en las calles como de costumbre. El procedimiento se presta especialmente para instalaciones privadas de avisos de incendio, si bien en instalaciones públicas con red propia se ha hecho igualmente uso frecuente del mismo, sobre todo cuando se trata de empalmar barrios poco poblados del casco de la ciudad con el servicio general de avisos.

Para poblaciones que tengan una instalación telefónica automática, habrá que tener en cuenta un sistema de aviso de incendios que funcione con los mismos recursos que las señales de socorro ordinarias de las instalaciones automáticas, pero substituyendo el disco marcador por un avisador conectado en serie. Para evitar con toda seguridad avisos falsos, para el aviso de incendio se ha previsto una serie de impulsos de corriente que no puede ser dada con el disco marcador.

INSTALACIONES DE AVISADORES DE INCENDIOS PRIVADAS Y DE CONTROL DE GUARDAS

Para establecimientos de alguna importancia construimos instalaciones de avisadores de incendios, cuyo funcionamiento corresponde al de las públicas. También aquí se han instalado, en sitios diferentes de fácil acceso, avisadores en los que, después de haber roto un cristal, queda accesible un pulsador que permite transmitir el aviso a un sitio determinado. En un puesto de recepción hay un telégrafo impresor que imprime, en una tira de papel, el número del avisador maniobrado y la hora en que ha tenido lugar el aviso. Al mismo tiempo, suena un timbre y brilla una lámpara. Aun en el caso de maniobrarse varios avisadores a un mismo tiempo, puede estarse seguro de que se registra en el puesto receptor con conexión de seguridad de una manera irreprochable el aviso del avisador que se encuentra más cerca de la central. Si ocurren perturbaciones en la instalación, se indican en el acto automáticamente. La recepción de un aviso queda asegurada, incluso en el caso de romperse un hilo o haberse establecido un contacto a tierra. En otro tipo del equipo de recepción existe una conexión de registro especial que permite captar dos avisos llegados al mismo tiempo y hacerlos registrar, uno tras otro, por el telégrafo impresor.

Los aparatos de control de guardas sirven, como su nombre ya lo indica, para controlar a los guardas durante sus rondas de vigilancia por las dependencias de una fábrica u otros establecimientos de alguna importancia. Mediante avisadores instalados en determinados sitios de la fábrica y que han de ser maniobrados por el guarda a su paso, se transmiten a la central, donde son registrados debidamente la hora en que ha sido maniobrado el avisador y el número del mismo.

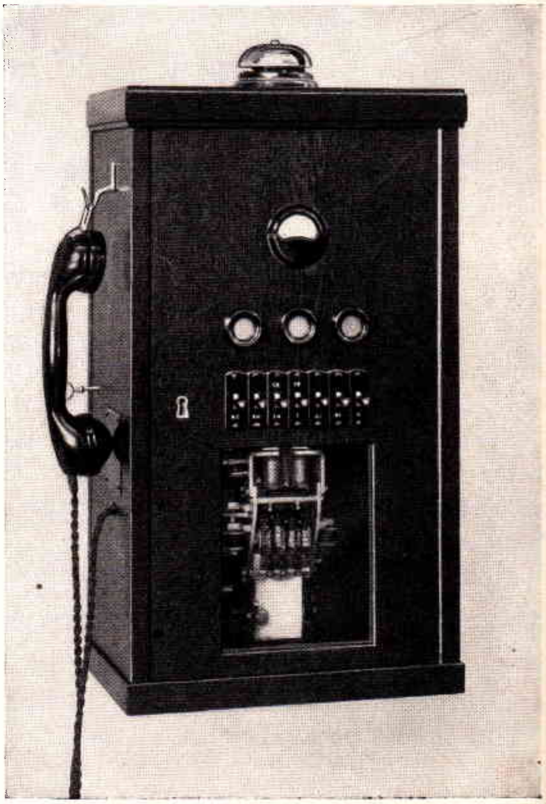
Los avisadores están conectados en serie en una línea. Con un solo aparato receptor pueden hacerse funcionar hasta 30 avisadores. Toda la instalación trabaja con corriente de reposo. Cualquier rotura o avería de la línea es avisada inmediatamente.

Para la protección de los guardas puede montarse un equipo adicional que provoque una alarma en todos aquellos casos en que se ha rebasado el tiempo necesario para la transmisión de dos avisos sucesivos.

La instalación receptora puede ser suministrada también como aparato avisador de incendios y para el control de guardas. Para ello, hay que servirse del «Avisador combinado de incendio y de control de guardas». Los avisos de guardas y los de incendio pueden distinguirse, naturalmente, unos de otros en la central.

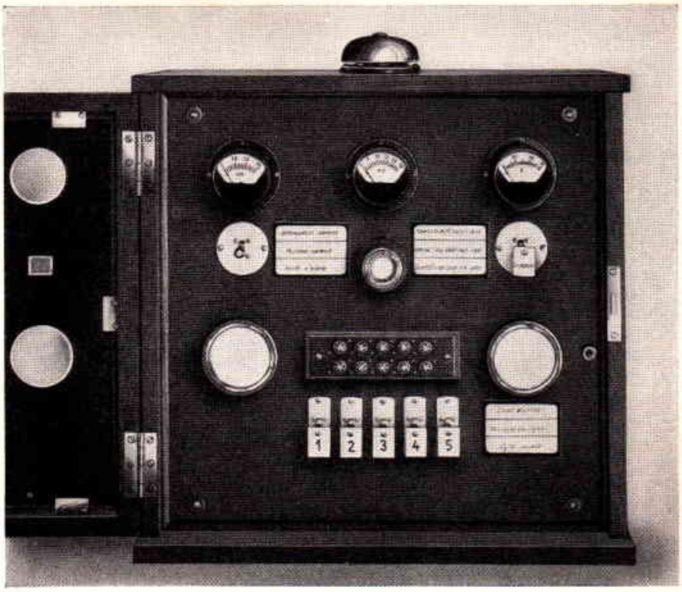
Avisador
¡Rómpase el cristal!
¡Apriétese el botón!
de incendios

Avisador mural de incendios



Equipo receptor de una instalación de avisos de incendio, combinado con instalación de control de guardas

INSTALACIONES AUTOMATICAS DE AVISADORES DE INCENDIOS


Equipo receptor, construcción normal para 5 líneas, con los aparatos de alarma e instrumentos de medida necesarios

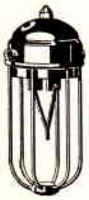
Estos avisadores automáticos de incendios se recomiendan para todos aquellos locales o departamentos que contienen substancias fácilmente inflamables o que tienden a inflamarse espontáneamente, o cuyo contenido es de alto valor inapreciable o muy difícil de volver a reponer. A esta categoría pertenecen, en primer lugar, los almacenes y depósitos de la industria textil o maderera, molinos, barcos, teatros, museos, exposiciones, etc.

Una instalación de avisadores de incendios consta, en su forma más sencilla, de una serie de circuitos cerrados, es decir, de líneas que parten y vuelven a reunirse en un equipo receptor. Los avisadores están conectados a las líneas, cuyo buen estado es comprobado por corriente de reposo. En nuestras instalaciones automáticas se emplean avisadores de soldadura fusible, avisadores de máxima y diferenciales. Los avisadores carecen de mecanismo de relojería, pero van provistos de contactos de apertura y cierre, los que reaccionan en el mismo momento en que la temperatura ambiente alcance un grado determinado. Como los avisadores llevan resistencias conectadas en paralelo con respecto a los contactos, no hay riesgo de que, una vez disparados éstos, quede interrumpida la corriente, pudiendo resultar, en último caso, una debilitación de la misma. De esta manera, el incendio se avisa de distinto modo que una rotura de línea.

Cuando uno de los avisadores actúe en una línea por haberse declarado un incendio, un timbre situado en el equipo de recepción transmitirá, en el acto, el aviso de alarma y una señal luminosa indicará la línea de donde procede el aviso. Cualquier rotura de hilo es indicada de igual manera e inmediatamente, merced a una señal distinta de la de incendio. Los equipos receptores se suministran en cajas de madera para el empalme de 5, 10, 15 ó 20 líneas.

Avisador de soldadura fusible

con cubierta protectora
(únicamente para corriente de reposo)


Núms. de lista 40401 y 40403

Este avisador consta de dos tiras metálicas, elásticas y sostenidas por una soldadura fácilmente fusible (punto de fusión cerca de 70 ° C). Tan pronto como una ola de calor de cerca de 60 ° C toca la soldadura fusible, ésta se reblandece y las dos tiras metálicas se separan.

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
sin resistencia en paralelo	**40 401**	0,08
con ídem, de 500 Ω	**40 403**	0,082

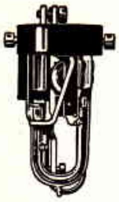
Avisador de máxima
con cubierta protectora metálica

Núms. de lista 40411, 40413, 40417, 40421 y 40422

El funcionamiento de este avisador estriba en que una tira metálica curvada en forma de U, compuesta de dos metales diferentes laminados conjuntamente bajo una elevada presión, varía su forma a consecuencia de los diferentes coeficientes de alargamiento de estos dos metales. La temperatura a la que hayan de actuar los avisadores, será regulada por medio de una escala. Este ajuste puede hacerse de 5° en 5° dentro de los límites de 40···90° C (en casos especiales, dentro de temperaturas mayores o menores).

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
para corriente de trabajo:		
con 1 muelle de contacto		
sin resistencia en paralelo	**40 411**	0,125
con ídem, de 500 Ω	**40 413**	0,127
para corriente de reposo:		
con 1 muelle de contacto		
sin resistencia en paralelo	**40 417**	0,125
con ídem, de 500 Ω	**40 421**	0,127
con ídem, de 1000 Ω	**40 422**	0,127

Avisador diferencial
con cubierta protectora metálica
(únicamente para corriente de reposo)

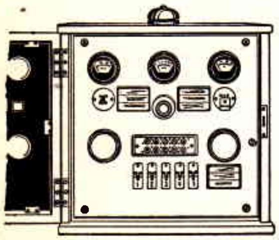


Núms. de lista 40431, 40433 y 40434

El tubo de vidrio vacío, curvado en forma de U, está lleno de mercurio hasta cerca de la mitad, y sobre éste se encuentra un líquido que se evapora fácilmente. Las dos ramas son de vidrio de diferente espesor. Si la temperatura llega a subir bruscamente, la rama de paredes delgadas toma la temperatura elevada con mayor rapidez que la otra. Así se evapora, rápidamente, el líquido en esta rama, ejerciendo de esta manera una presión y dando lugar a que el nivel de mercurio baje y abra el circuito de corriente de reposo. Este avisador es absolutamente independiente de la temperatura inicial del medio ambiente y reacciona a cualquier subida brusca de temperatura.

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
sin resistencia en paralelo	**40 431**	0,14
con ídem, de 500 Ω	**40 433**	0,142
con ídem, de 1000 Ω	**40 434**	0,142

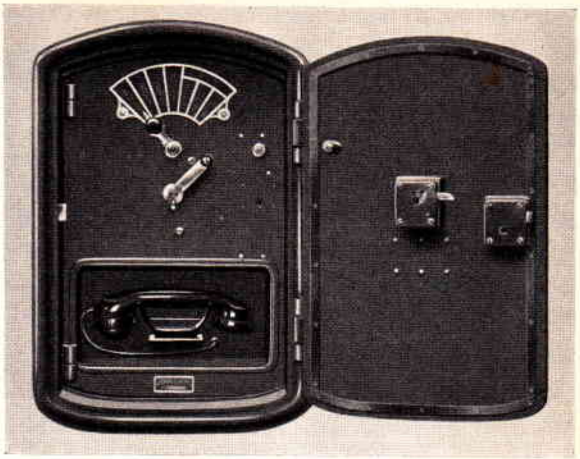
Equipo receptor
para avisadores automáticos



Núm. de lista 40451

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
con indicación diferente de incendio y rotura de hilo, en caja de madera de encina, con pared posterior a bisagras y con cerradura, así como puerta con llave y vidrio, para 5 líneas de corriente de reposo	**40 451**	19,5

INSTALACIONES DE AVISOS POLICIACOS

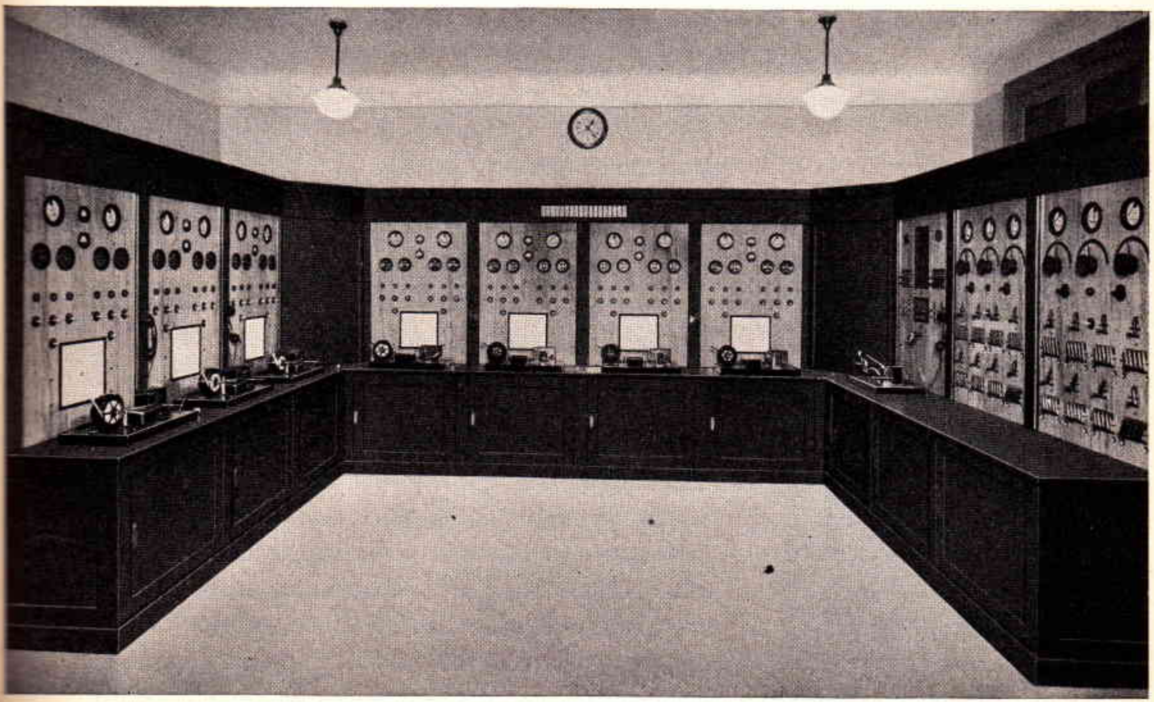


Avisador policíaco para calles

No solamente para el cuerpo de bomberos, sino también para la policía importa mucho que el aviso se dé con la mayor rapidez posible. Las instalaciones avisadoras policíacas están construídas según el mismo principio que caracteriza las instalaciones de avisadores de incendios.

También los avisadores instalados en las calles se encuentran aquí en una línea anular que desemboca en el equipo receptor. La forma de los avisadores responde, sin embargo, a las necesidades especiales de la policía. Haciendo girar una palanca, el agente de policía puede transmitir diferentes señales a la central, ya sea para pedir un coche ambulancia, refuerzos, etc. Además, los avisadores instalados en la calle están equipados con aparatos telefónicos.

Respondiendo a las exigencias del servicio, las instalaciones policíacas están hechas de tal manera, que desde la central pueden llamarse todos los avisadores al mismo tiempo o uno solo de ellos. El puesto de policía se percata en el acto de la llamada por la señal de alarma de un timbre, o al brillar una lámpara colocada en las inmediaciones del avisador. La llamada por timbre o lámpara, según convenga, puede tener lugar desde la central en caso dado.



Equipo receptor de la instalación de avisos policíacos en Buenos Aires, según el sistema Siemens I, construído para catorce líneas. Año de construcción: 1933

También pueden emplearse líneas telefónicas libres u ocupadas para estas instalaciones de avisos policíacos, pudiendo servir las mismas líneas, mediante el empleo de avisadores separados, para transmitir avisos de incendio o policíacos. Automáticamente llegan los avisos de incendio al cuerpo de bomberos, y los policíacos, a la Comisaría respectiva.

Construimos igualmente instalaciones de avisos policíacos privadas, en las que, mediante la maniobra de un avisador o el disparo de instalaciones de seguridad, se desengancha la alarma en una central especial de la Comisaría y se cursa aviso a la guardia de asalto.

Contamos con una experiencia de más de 80 años en el ramo de avisadores de incendio y policíacos. En casi todos los países del mundo hemos montado, hasta la fecha, más de 600 instalaciones de esta clase, sin contar las privadas, las automáticas y las marinas.

Semáforo de tráfico

INSTALACIONES DE SEÑALES PARA EL TRAFICO

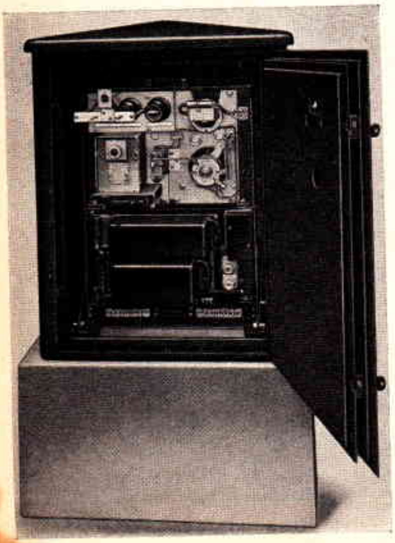
Para la regulación del tráfico se emplean, generalmente, los conocidos semáforos con cámaras luminosas multicolores.

La conexión y desconexión tienen lugar por agentes de policía, o bien, por medio de instalaciones especiales automáticas. En la conexión automática hay que distinguir entre

maniobra individual y
maniobra central.

La **maniobra individual** se emplea, generalmente, en bocacalles de ciudades pequeñas y de mediana consideración. Los intervalos entre las señales pueden ser regulados, a toda hora, en ambas direcciones según el movimiento que reine en la calle. El manejo del dispositivo es sencillo, y la seguridad de servicio obtenida no puede ser superada.

La **maniobra central** es necesaria en todos aquellos casos en que en una calle larga haya que regular el tráfico en varios cruces. Esta clase de maniobra permite calcular la duración de las señales según lo exija el tráfico, ya que, gracias a la central, los diferentes puntos de conexión y desconexión en los cruces dependen uno de otro. Por la maniobra central, puede combinarse el sistema de tal manera, que las señales se adapten a la velocidad normal de los vehículos, de modo que la calle puede ser recorrida por ellos sin detenerse en ninguna parte. Con la maniobra central, puede resolverse el problema de acomodar la instalación de señales al tráfico cuya intensidad cambia muchas veces al día. Así puede darse durante el tráfico hacia el centro, por ejemplo, a determinadas zonas o barrios otra emisión de señales que la fijada para las horas en que el tráfico se dirige del casco de la ciudad a los barrios exteriores.



Columna de maniobra, abierta

INSTALACIONES DE SEGURIDAD PARA PROTEGER LA VIDA Y LA PROPIEDAD

Para asegurar tesorerías y otros establecimientos análogos contra cualquier robo, nos encargamos de suministrar una serie de instalaciones eléctricas que, además de poderse colocar disimuladamente, funcionan con absoluta seguridad, merced al hecho de que la red de distribución es controlada continuamente por la corriente de reposo, y cualquier intervención violenta o casual provoca en el acto una alarma. A esta instalación pertenecen: contactos de puerta y de ventana, hilo de contacto, cerraduras de contacto, enteladuras de superficies, bastidores metálicos de protección, etc.

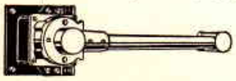
Instalación para la protección de puertas. Especialmente para la seguridad de puertas de viviendas suministramos, en una caja, todos los elementos necesarios para una instalación de seguridad, ya sea para trabajar con corriente de trabajo o de reposo. Cada caja lleva las instrucciones para su montaje conveniente y algunos ejemplos de conexión. El aparato de seguridad consiste, en primer término, en un conmutador secreto con 11 posibilidades de ajuste. La puerta de la habitación sólo puede ser abierta, sin producir la menor alarma, una vez ajustado con una llave el número secreto, que no conoce nadie más que el dueño de la vivienda.

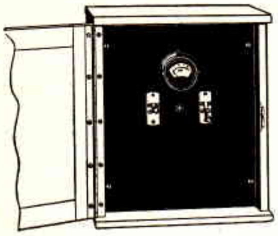
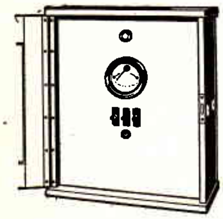
Instalaciones de cerrojos eléctricos de puertas. Tienen por objeto evitar que el intruso pueda escaparse después de haber penetrado en una vivienda. Las puertas de salida quedan acerrojadas eléctricamente por medio de pulsadores o contactos de pedal montados en sitios adecuados. Por medio de dispositivos especiales, pueden cerrarse y bloquearse, al oprimir los botones de enclavamiento, las puertas normalmente abiertas. Al mismo tiempo que se enclava la puerta, se produce la alarma. El desacerrojamiento de la puerta cerrada puede tener lugar también eléctricamente desde un solo sitio.

Cuando exista una red pública de avisadores policíacos, podrá llamarse automáticamente a la guardia de asalto, al mismo tiempo que se produce la alarma en casa, a través de un avisador particular principal.

Péndulo para cajas de caudales. El objeto de este péndulo es proteger las puertas de cajas de caudales, etc., contra el intento de abrirlas sin autorización. En un tubo de acero oscilatorio, hay un sistema compuesto de dos palancas de brazos desiguales. Si el péndulo se encuentra en la posición de seguridad, cualquier diferencia producida entre el punto de apoyo y de contacto, ya sea debida a trepidaciones, calentamiento por medio de sopletes de cortar, etc., es aumentada por los brazos de la palanca y transmitida a un dispositivo de contacto.

Otros dispositivos protectores para cajas de caudales representan nuestras instalaciones avisadoras de ruidos.

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Instalación completa simplificada para la protección de puertas	**1 caja,** conteniendo todo el material de aparatos y de montaje para una instalación protectora de puertas **para corriente de trabajo:** 1 conmutador secreto con 2 llaves de ajuste, 1 timbre de alarma, 1 interruptor, 2 pilas secas, 1 contacto de puerta, 25 clavos de vidriero, 25 grapas, 4 tornillos, 1 gancho de consola, 2 m de cinta aislante y material de conductores	**41 202**	2,7
	para corriente de reposo: 1 conmutador secreto con 2 llaves de ajuste, 1 timbre de alarma, 1 interruptor, 2 pilas secas, 1 contacto de puerta, 15 m de cable con envoltura de plomo, 0,5 m de tubo de caucho, 50 abrazaderas Lietzberg con clavos, 4 tornillos, 1 gancho de consola, 2 m de cinta aislante y 1 caja de relé y batería. El cable de plomo, así como la caja de relé y batería se suministrará separadamente.	**41 203**	6,5
Péndulo para cajas de caudales  Núm. de lista 40801	para colocar en el marco de la puerta de dichas cajas, etc.	**40 801**	4,8

		Suplemento al Núm. de lista: G	Peso aprox. kg
Péndulo para cajas de caudales (Continuación) **Receptor**	Tipo especial en combinación con instalaciones avisadoras de ruidos		—
 Núm. de lista 40877	en caja de madera de encina con cerradura, montado según el sistema de puente de Wheatstone para la conexión de hasta 4 péndulos, hasta 5 timbres de alarma, hasta 5 zumbadores de control, así como todos los aparatos para la protección de locales y contra atracos, menos cerradura de contacto, conmutador secreto y avisador principal policíaco privado	Núm. de lista **40 877**	7,5
Avisador de ruidos Núm. de lista 40931	en caja de fundición, con dispositivo de control inverso y micrófono de escucha	**40 931**	7,5
Equipos receptores  Núm. de lista 40933	**para 1 línea, en caja mural,** con los aparatos para el control de línea en caso de rotura de alambre, cortocircuito y contacto a tierra, lámpara avisadora, relé de vibración con suspensión elástica, indicador de estado de funcionamiento, amplificador para el equipo de escucha, disposición amplificadora de alarma conectable a elección, batería anódica y los relés necesarios para provocar la alarma, pero sin altavoz	**40 933**	32

Protección óptica de locales por rayos invisibles. La protección óptica de locales, etc., representa un valioso complemento de las instalaciones empleadas hasta la fecha para tales fines. Puede servir individualmente también para cerrar entradas y pasillos, para la formación de cercas invisibles, para la protección de largas filas de puertas y ventanas, etc. Los gastos de montaje son de poca importancia, relativamente.

El efecto de esta protección óptica estriba en la formación de zonas protectoras mediante rayos luminosos invisibles, dispuestas de modo de ceñirse fácilmente a las necesidades del caso.

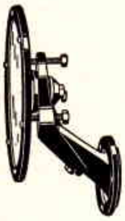
Para la formación de un rayo protector se necesitan: 1 transmisor, 1 receptor, 1 aparato de conexión a la red, aparatos de alarma y batería de señales.

En los casos en que no basta un rayo derecho no reflejado, podrán emplearse espejos para el desvío de los rayos.

Nuestra protección óptica de locales funciona con luz alternativa. La luz modulada por el transmisor produce variaciones en el circuito celular del receptor, con lo cual se genera en este último una corriente alterna de igual frecuencia, suficiente — una vez efectuadas la amplificación y la rectificación — para el seguro funcionamiento del dispositivo de relés.

El rayo protector es invisible, pues el transmisor y el receptor están cerrados por filtros que sólo dejan pasar rayos ultrarrojos, es decir, rayos invisibles. La puesta fuera de servicio por una disposición que emite al receptor luz alterna de otra fuente es, según ensayos realizados por nosotros, materialmente imposible. Las perturbaciones ocurridas en el aprovisionamiento de corriente de servicio producen una señal especial de avería.

La corriente para la instalación se toma de la red de corriente alterna. También puede emplearse corriente continua, pero en tal caso debe contarse con un convertidor especial.

Equipos completos de protección óptica por rayos invisibles		Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Transmisor o receptor Aparato para conexión directa a la red	**Alcance del rayo no reflejado: unos 50 m,** para la conexión a **redes de corriente alterna** de 50 Hz. Compuesto de: **1 transmisor** en caja metálica, con pie y sujeción universal, espejo parabólico adosado, motor asincrónico, filtro, lámpara emisora y regulador de su intensidad **1 receptor** en caja metálica, con pie y sujeción universal, espejo parabólico adosado, célula fotoeléctrica y filtro **1 aparato de conexión directa a la red,** en caja metálica, conmutable a tensiones de 110, 125 y 220 V, con dispositivo amplificador y los relés necesarios para provocar la alarma y la indicación de averías; válvulas incluídas	**40 951**	14
	Epuipo de aparatos como antes citado, pero con dispositivo especial para un **alcance del rayo no reflejado de unos 150 m**	Suplemento al Núm. de lista: **S**	14
Piezas sueltas  Espejo	**Espejo** para desviar el rayo, de cristal plano esmerilado, plateado por el reverso, con pie y sujeción universal	Núm. de lista **40 955**	1,5

INSTALACIONES DE ALARMA Y DE SEÑALES PARA LA PROTECCION ANTIAEREA

Una de las principales condiciones para la eficaz protección antiaérea pasiva es un servicio de avisos que funcione con la debida seguridad y precisión. Nuestras instalaciones de avisos, creadas ya durante la Gran Guerra, fueron desarrolladas y perfeccionadas en los últimos años de tal manera, que en la actualidad garan-

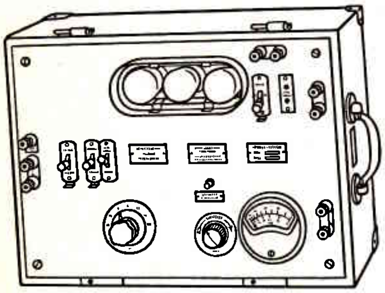
Voltímetro detector pequeño
Rel msv 29
(Continuación)

Campo de medida:
Tensión mínima de medida para la desviación total del galvanómetro de bobina giratoria a 220 V de tensión de placa . . . . . .aprox. 1 mV
Campo de medida regulable en 25 escalones de aprox. 0,2 néper a 220 V de tensión de placa hasta unos 70 mV

Las medidas de atenuación se ejecutan empleando el aparato en combinación con un oscilador corriente (potencia 0,5 W)
como amplificador indicador hasta unos 11 népers
como amplificador acústico, hasta unos 16 népers
Impedancia de entrada con 800 Hz unos 60 kΩ
Amplificación de tensión (como amplificador acústico) de unos 5···6 népers

Accesorios:	Núm. de lista	Peso aprox. kg
2 válvulas RE 034	105 929	—
1 válvula RE 134	105 917	—
1 galvanómetro (750 Ω) ZA 1	13 812	2,2
1 teléfono de medida Ruf tph 3 a	105 715	0,2

Indicador de tensión de ruidos



Rel mse 42
Núm. de lista 105 264
510×350×270 mm

El aparato sirve para la determinación objetiva de las tensiones de ruidos. Por tensión de ruidos se entiende la f.e.m. de un manantial de corriente eléctrica de 800 Hz ($R_i = 600\ \Omega$) capaz de provocar igual efecto perturbador que la suma de todas las tensiones inducidas que actúan en el circuito telefónico. Además, el aparato puede utilizarse para determinar el factor de forma de la conexión, entendiéndose como tal la relación entre la tensión perturbadora en el circuito de corriente fuerte y su tensión de régimen. Las tensiones de ruidos que se han de medir se amplifican con un amplificador de 3 pasos y se indican como valores efectivos en un instrumento de bobina giratoria muy sensible, después de haber sido rectificadas por un rectificador seco. El contraste del amplificador se efectúa por medio de acoplamiento reactivo con control de punto de canto. La característica del oído y del teléfono se reproducen, con arreglo a las disposiciones del CCI, por el filtro A, que está formado por toda la conexión. El segundo filtro B, adaptado a las exigencias de cada país, reproduce también la curva de frecuencia del aparato del abonado, junto con la línea de la central.

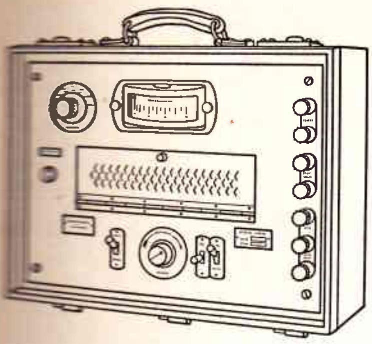
Gama de frecuencias, correspondiendo a la curva del CCI (filtro A) . . . . 16···5000 Hz
Campo de medida . . . . 0,1···1000 mV
Impedancia de entrada . . . . ≧ 10 000 Ω

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Aparato de caja Rel mse 42 c	105 264	20
Aparato de maleta Rel mse 42 d	106 255	16
Aparato para montarlo Rel mse 42 e	105 265	12
Accesorios:		
3 válvulas RE 084	105 930	—
1 teléfono de medida Ruf tph 3 a	105 715	0,2
1 aparato adicional para medir el factor de forma de la conexión	a demanda	

Indicador de presiones acústicas

El aparato permite de una manera muy sencilla leer la presión acústica directamente en microbarios en un instrumento indicador previamente contrastado. Un micrófono de alta calidad, funcionando según el principio electrodinámico, transforma las tensiones acústicas en tensiones proporcionales, las cuales se aumentan sin producir distorsiones en un amplificador de resistencia de cuatro válvulas y se conducen a un circuito detector, compuesto de un rectificador seco y de un instrumento de bobina giratoria de gran sensibilidad. El instrumento está contrastado directamente en microbarios. Con el fin de obtener para cada medida

Indicador de presiones acústicas (Continuación)



[illegible] msv 5 500 × 400 × 230 mm

una amplificación total del mismo orden e independiente de las válvulas y de las tensiones de régimen, el grado de ganancia se ajusta a un valor normal por medio de una conexión de reacción.

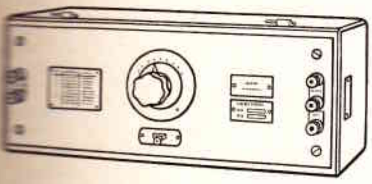
	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Indicador de presiones acústicas	**105 332**	18

Gama de frecuencias . . . . 50···10000 Hz
Campo de medida . . . . . 0,01···1000 microbarios

Accesorios:

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
3 válvulas RE034	**105 929**	—
1 válvula RE084	**105 930**	—
1 teléfono doble de medida Ruf tph 1 b.	**105 716**	0,2
1 micrófono de banda KV M 3.	**108 234**	3,9
1 cable para micrófono con clavija y terminales	—	—

Filtro de octavas



[illegible] msl 19
[illegible]205 × 250 mm

El filtro de octavas, en combinación con un micrófono de banda y el indicador de presiones acústicas, permite ejecutar los análisis de frecuencias con sencillez y rapidez, a la par que con suficiente exactitud práctica. El conocimiento del espectro de las frecuencias de los ruidos tiene gran importancia, entre otros casos, para combatirlos en las grandes ciudades.

El filtro de octavas es del tipo de banda en conexión T, cuyas bobinas pueden conmutarse en 8 escalones de tal modo, que la banda de paso se desplaza en cada caso en una octava. Mediante un conmutador de palanca se varían los condensadores en serie y en derivación de tal manera, que se producen dos campos desplazados en cada caso en media octava entre sí. Así, pues, los valores dados por el indicador de presiones acústicas deben multiplicarse por 5 para obtener la presión acústica real.

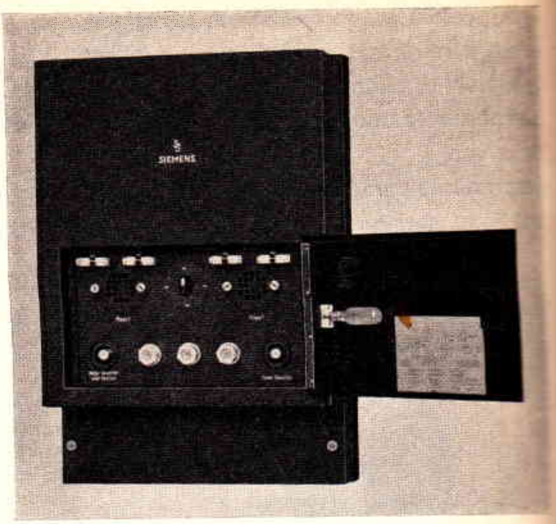
	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Filtro de octavas	**106 227**	15

Gama de frecuencias I: 8 octavas 37,5···9600 Hz
Gama de frecuencias II: 8 octavas 50···12800 Hz
Impedancia de entrada (adaptada para el micrófono de banda) . . . . unos 1000 Ω
Salida (adaptada para el indicador de presiones acústicas) terminada con . . . . 300 Ω
Atenuación en la banda de paso y en todos los campos . . . . 1,6 népers
Atenuación en ± 1 octava fuera del centro de la banda . . . . 3,5 népers
(es decir, cosa de 2 népers más que la atenuación en el centro de la banda).
Cargabilidad maxima . . . . 1 mW

Espectrómetro de frecuencias vocales
([illegible]···18000 Hz)

El espectrómetro sirve de analizador para el examen de las mezclas de frecuencias eléctricas y acústicas; permite la descomposición de las mezclas en una gama de 36···18000 Hz con tanta rapidez, que hasta se puede hacer inmediatamente visible el espectro de procesos que cambian rápidamente y fotografiarse con una máquina cinematográfica de película estrecha (unas 8 imágenes por segundo). El aparato posee una disposición para la conexión directa a la red.

Gama de frecuencias . . . . 36···18000 Hz
dividida logarítmicamente en 27 canales por filtros
(3 filtros por octava)
Tiempo para un análisis . . . . aprox. 0,1 seg.
Exactitud de medida . . . . aprox. ± 10 %
Tensión de entrada necesaria . . . . aprox. 0,3 V por filtro
Impedancia de entrada . . . . aprox. 50 kΩ
Conexión a la red:
Frecuencia . . . . 49···51 Hz
Tensión . . . . 220 V ± 5 %
Con transformador de entrada Rel na 44 b . . . . . . 110, 125, 150, 220, 240 V



Aparato de mando para la conexión de las sirenas de una protección antiaérea

tizan una máxima seguridad y llenan todos los requisitos que exige, tanto la técnica como la práctica. Para los centros locales de avisos antiaéreos, es decir, para establecimientos industriales seriamente amenazados, para autoridades, grandes edificios de oficinas, casas de comercio y, en general, para todos aquellos sitios y puntos donde suelen reunirse muchas personas en un espacio relativamente pequeño, suministramos instalaciones, por las cuales, desde un punto central, pueden transmitirse, rápidamente y de manera inequívoca y segura, toda clase de avisos al personal de servicio por intermedio de las instalaciones telefónicas, líneas de aviso de incendios y de señales. Los aparatos de alarma que se emplean en tales casos son timbres, bocinas y sirenas.

Para la alarma pública suministramos sirenas de construcción especial, con las que pueden transmitirse las señales siguientes:

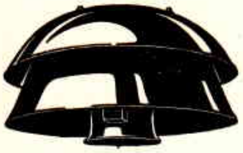
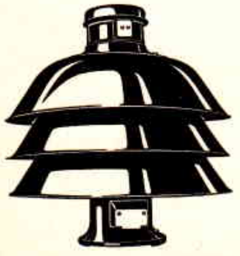
1.° Sonido alto continuo, de unos 400 Hz

2.° Aullido prolongado entre 200 y 400 Hz, subiendo y bajando alternativamente.

El tipo de dos motores permite, además, emitir un sonido grave continuo, de unos 142 Hz, de modo que puede emplearse asimismo en establecimientos industriales para anunciar la hora de entrada y salida de los operarios o para los descansos, para alarma en caso de incendio, etc.

Para la conexión de las sirenas y para la formación de las diferentes señales, suministramos un aparato que, en combinación con un aparato de mando, puede ser manejado a distancia. De esta manera, existe la posibilidad de conectar y desconectar todas las sirenas desde un punto central. Para el mando a distancia no hay necesidad de líneas de corriente fuerte, sino que bien puede hacerse uso de las instalaciones existentes de avisos de incendio, policíacos y de alarma.

Tipos de sirenas

	Consumo de corriente W	Alcance auditivo aprox. m	Altura de sonido (frecuencia) aprox. Hz	Clase de corriente	Voltaje V	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Ejecución de un solo motor  Núms. de lista 42041 · · · 43 y 42046/47	5000	2000	385	con-tinua	110	**42 041**	115
					220	**42 042**	
					440	**42 043**	
				tri-fásica	110/220	**42 046**	100
					220/380	**42 047**	
Ejecución de dos motores  Núms. de lista 42061 · · · 63 y 42066/67	5000/3200	2000	385 142	con-tinua	110	**42 061**	195
					220	**42 062**	
					440	**42 063**	
				tri-fásica	110/220	**42 066**	167
					220/380	**42 067**	

Más pormenores sobre las instalaciones avisadoras para la protección antiaérea están a disposición de todos los interesados. Sírvanse consultarnos.

RELOJES ELECTRICOS

Siempre que se necesita la indicación exacta de la hora como, por ejemplo, en empresas de importancia, oficinas de correos y telégrafos, sólo podrá conseguirse un servicio ordenado cuando todos los puestos de trabajo dispongan de la misma indicación horaria. Esta exigencia puede cumplirse bien fácilmente con las instalaciones de indicación eléctrica de la hora. Dichas instalaciones son, naturalmente, muy valiosas también en oficinas públicas, industrias y empresas de comercio de importancia, tanto más cuanto que, frecuentemente, la instalación de relojes puede accionar además otros aparatos, como los sellos cronoimpresores, las disposiciones para emisión de señales, etc.

Los relojes eléctricos, conectados a una de estas instalaciones centralizadas, no tienen cuerda propia, sino un mecanismo electromagnético, el cual es avanzado, cada minuto o cada medio minuto, gracias a los impulsos de corriente que provienen del reloj principal. Este que, en instalaciones grandes, viene a constituir una verdadera central, posee un mecanismo muy preciso, al que se da cuerda eléctricamente.

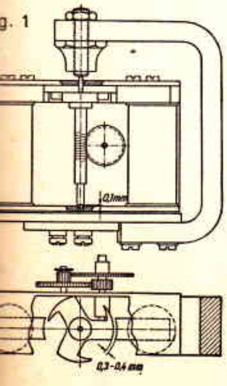
Relojes principales con péndulo de 1 segundo. Esta clase de relojes encuentra ventajosa aplicación en casos donde se estima necesaria una gran exactitud de marcha y la posibilidad de regulación. Es indispensable donde se exija que el reloj esté provisto de contactos de segundos para fines especiales, por ejemplo, para accionar relojes secundarios con segundero, sellos cronoimpresores, disposiciones de sincronización y aparatos análogos. La ejecución normal de este péndulo garantiza una gran independencia de las influencias exteriores, como es, por ejemplo, la temperatura. Su precisión es, en circunstancias normales, de 1···0,8 segundo por día. Cuando se exija mayor precisión todavía, se recomienda instalar péndulos especiales, como, por ejemplo, el péndulo de níquel-acero, sistema Riefler.

Relojes principales con péndulo de $^3/_4$ de segundo. La construcción técnica de estos relojes es, en general, la misma que la de los arriba descritos, con la diferencia de que están equipados con un péndulo de sólo $^3/_4$ de segundo, cuya posibilidad de regulación es algo menor. La precisión es de 1,2···1 segundo por día.

Reloj principal de relés. Con esta denominación se designa un reloj principal que acciona, por sí mismo, cierto número de relojes secundarios, etc., pero en el cual la posición de las manillas es regulada por una central principal. Lo peculiar de las disposiciones de regulación, desarrolladas por nosotros, consiste en que solamente entran en acción cuando efectivamente exista una diferencia de hora; si no es así, el impulso de regulación no se aprovecha.

Relojes secundarios. Estos relojes se suministran en tres diferentes tamaños, correspondientes a las distintas aplicaciones a que se destinan:

Fig. 1



1.° Relojes secundarios con esferas pequeñas (de 200···400 mm de diámetro) para lugares cerrados.

2.° Relojes secundarios con esferas grandes (de 400···800 mm de diámetro), los cuales encuentran principal aplicación en las instalaciones a la intemperie.

3.° Relojes secundarios de gran tamaño con esferas de 900···1500 mm de diámetro.

Los relojes secundarios del primer grupo, empleados ventajosamente en locales cerrados, están construídos de modo que apenas producen ruido. Tienen mecanismos de armadura giratoria (fig. 1), en cuyo funcionamiento se ha evitado todo golpe seco. El movimiento de la armadura giratoria se transmite mediante tornillo sin fin y rueda dentada al eje del minutero.

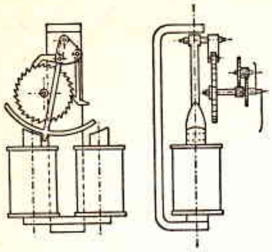


Fig. 2

En los relojes de los grupos 2.° y 3.°, especialmente destinados para la intemperie, donde los ruidos de accionamiento poco pueden molestar, lo importante es, que sus mecanismos resistan los rigores de la intemperie y su seguridad de funcionamiento no disminuya por causa del polvo. Por estas razones, se emplean en ellos mecanismos de áncora oscilante, según la fig. 2, en los cuales un áncora oscila como péndulo en uno u otro sentido, siguiendo los impulsos de corriente de dirección alternativa que lanza a la línea el reloj principal, y hace avanzar así las manillas mediante un trinquete de arrastre.

Sellos cronoimpresores. Se utilizan para el control de operaciones de trabajo y se adaptan especialmente bien para oficinas, archivos, conserjerías, así como para oficinas de correos y de teléfonos. Registran con exacta impresión la entrada y salida de documentos, recuerdan fechas y verifican la duración de operaciones de trabajo, etc.

Los sellos cronoimpresores se conectan, como los relojes secundarios, a la red de indicación eléctrica de la hora.

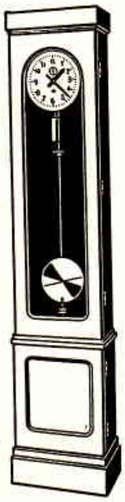
Además de los sellos cronoimpresores normales, suministramos construcciones especiales y contadores de conversaciones con avance eléctrico para el control de tiempo y zonas en los servicios telefónicos.

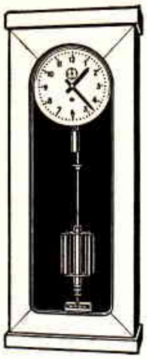
Relojes secundarios de señales. El dispositivo de señales se suministra para uno o varios circuitos de señales, independientes entre sí. La duración de la señal es regulable entre 3 y 30 segundos. Los intervalos entre señales sucesivas son 2:2, 2½:2½, 3:2, 3:3 ó 5:5 minutos.

Ciertos órganos adicionales permiten desconectar las señales en determinados períodos, por ejemplo, durante la noche, los domingos, etc. Como órganos de señal, se emplean timbres, bocinas o sirenas.

RELOJES PRINCIPALES

Tipos normales

		Núm. de lista para tensiones de servicio de		Peso aprox. kg
		12 V	24 V	
Reloj principal de pie  Núms. de lista 100013···100016	en caja de roble, con péndulo de 1 segundo, esfera plateada de 270 mm de diámetro, cifras árabes, segundero situado excéntricamente, dispositivo de contactos en el interior y cuerda eléctrica automática con acumulación de impulsos. El dispositivo de contactos puede cargarse con 0,5 A a 24 V de tensión de servicio, lo cual corresponde a una capacidad de accionamiento de unos 50 relojes secundarios. Impulsión cada minuto	**100 013**	**100 014**	46
	cada ½ minuto	**100 015**	**100 016**	46
	Péndulo Riefler de acero-níquel para el reloj anterior, incluso muelle especial de suspensión	Núm. de lista		
	Tipo «J»	**100 017**		7,7
	Tipo «K»	**100 018**		7

Reloj principal de pared  Núm. de lista 100019···100022	en caja de roble, con péndulo de ¾ de segundo, esfera plateada de 220 mm de diámetro con cifras árabes, segundero situado excéntricamente, dispositivo de contactos en el interior y cuerda eléctrica automática con acumulación de impulsos. El dispositivo de contactos puede cargarse con 0,5 A a 24 V de tensión de servicio, lo cual corresponde a una capacidad de accionamiento de unos 50 relojes secundarios.	Núm. de lista para tensiones de servicio de		Peso aprox. kg
		12 V	24 V	
	Impulsión cada minuto	**100 019**	**100 020**	17
	cada ½ minuto	**100 021**	**100 022**	17
	Péndulo Riefler de acero-níquel para el reloj anterior, incluso muelle especial de suspensión	Núm. de lista **100 023**		2,9
Tipos especiales				
Reloj principal de relés	Consta de un reloj principal normal Núms. de lista 100019···100022 y de un grupo de relés para la corrección de hora a distancia. Este reloj puede conectarse a uno principal de impulsión por minutos o a una instalación de relojes	Núm. de lista para tensiones de servicio de		Peso aprox. kg
		12 V	24 V	
		100 024	**100 025**	17,4
Accesorios				
Grupo de relés inversores de corriente	para accionar simultáneamente un número mayor de relojes secundarios. Los juegos de contactos de estos relés inversores pueden cargarse con 1,2 A, lo cual corresponde, con una tensión de servicio de 24 V, a una capacidad de accionamiento de unos 120 relojes secundarios	**100 037**	**100 038**	1,1
Grupo de relés transmisores	en caja metálica barnizada de negro, incluso relés inversores de corriente. Capacidad de ruptura 1,2 A aprox. con 24 V. Este grupo de relés se emplea para ampliar instalaciones de relojes existentes y para transmitir los impulsos de corriente a otros sectores de una red de indicación eléctrica de la hora, con batería propia	**100 063**	**100 064**	2,2
Dispositivo desconectador de señales	con desconexión automática durante los días festivos; intervalo mínimo entre dos señales consecutivas, 5:5 minutos La duración de la señal es regulable entre 3 y 30 segundos	Núm. de lista **100 039**		0,65

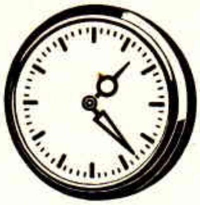
Disposiciones adicionales para relojes principales

		Núm. de lista para tensiones de servicio de		Peso aprox. kg
		12 V	24 V	
Disposición de contacto por segundos	para relojes principales con péndulo de 1 y de $^3/_4$ de segundo, siempre que el intervalo de tiempo entre cada dos contactos sea un múltiplo de la duración de una oscilación pendular			
	para impulsos de corriente de **dirección constante,** intervalo entre contactos a indicar, incluso un relé intermedio para una carga de 0,5 A con 24 V	**100 043**	**100 044**	0,9
	para impulsos de corriente de **dirección alternativa,** intervalo entre contactos a elección, incluso los relés intermedios necesarios para una carga de 0,5 A con 24 V	**100 045**	**100 046**	1
		Núm. de lista para conexión a		
		110 V	220 V	
Aparato de alimentación	compuesto de una batería de acumuladores de 12 V y 6 Ah, con placas de gran superficie, montada en una caja metálica barnizada de negro, incluso disposición completa de carga con cortacircuitos y bornes de conexión. Tiene característica de carga permanente. El suministro se hace solamente del aparato completo incluso acumuladores, aunque éstos vacíos y sin cargar	**100 068**	**100 069**	19
Aparato de alimentación de c. a.	para conexión a corriente alterna, para obtener la tensión de servicio necesaria para dar cuerda al reloj principal y accionar hasta 25 relojes secundarios, sólo para instalaciones de 12 V	**87 172**	**87 173**	8,2
	Si este aparato ha de utilizarse para relojes principales ya existentes, se requiere una resistencia adicional para el electroimán de remontaje Resistencia adicional de 40 Ω	Núm de lista **100 049**		0,02

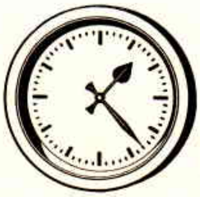
RELOJES SECUNDARIOS

Relojes secundarios de una y dos esferas, para interiores

Relojes secundarios de una esfera,
para locales secos



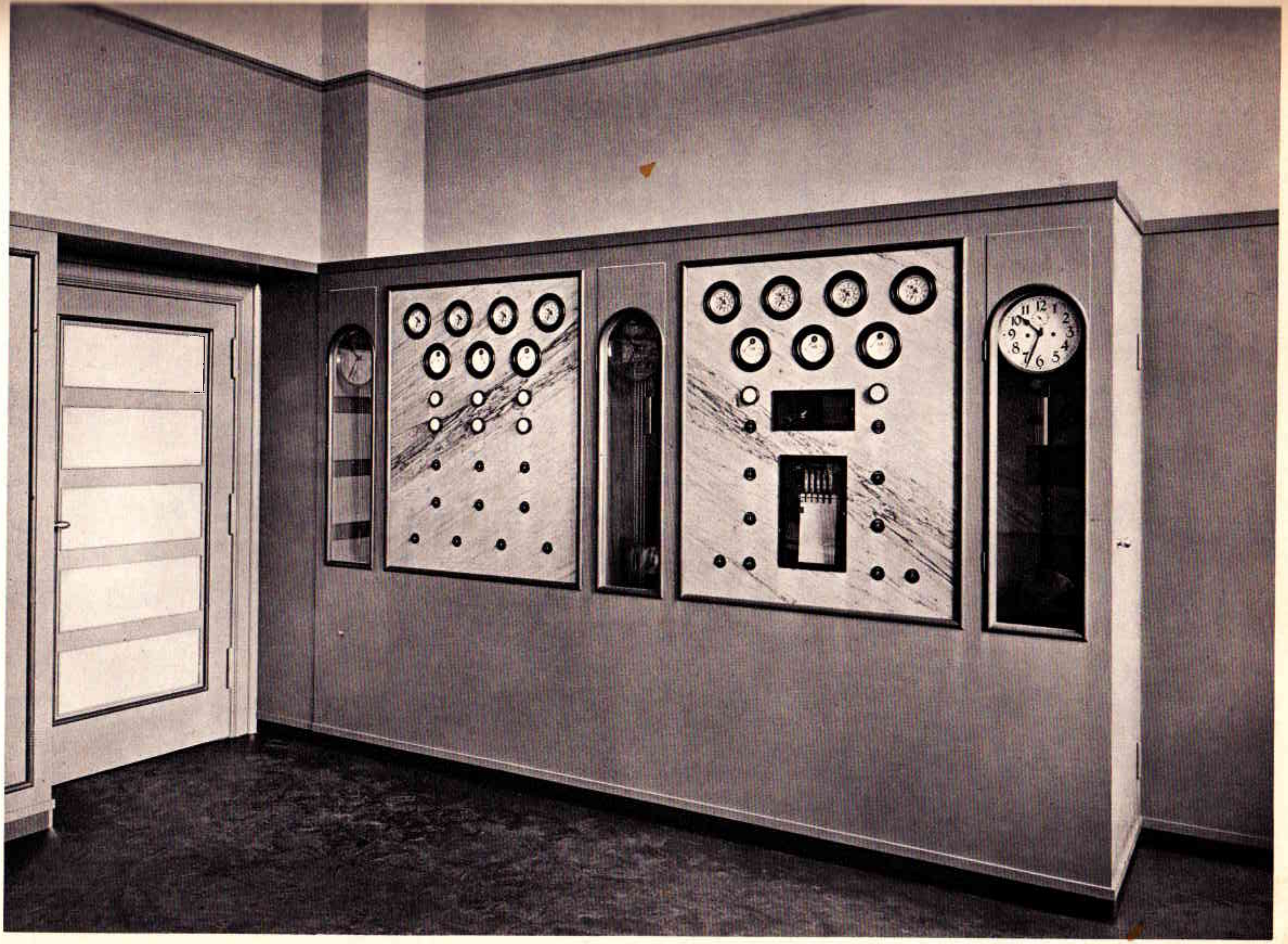
Núms. de lista
100409, 100609 y 100809



Núms. de lista
100408, 100608 y 1008

Ejecución	Caja	Diámetro de la esfera mm	Núm. de lista			Peso aprox. kg
			para conexión en paralelo		para conexión en serie	
			12 V	24 V		
para colocación sobre pared, esfera metálica, color dorado	marfil	200	**100 409**	**100 609**	**100 809**	1,5
blanco	marrón	200	**100 410**	**100 610**	**100 810**	
para colocación sobre pared, esfera metálica	azul acero mate	250	**100 408**	**100 608**	**100 808**	2,5
		320	**100 418**	**100 618**	**100 818**	3,1
		400	**100 419**	**100 619**	**100 819**	4,5
		500	**100 420**	**100 620**	**100 820**	6,3
		640¹)	**100 421**	**100 621**	**100 821**	8

¹) La impulsión en cada medio minuto, con sobreprecio. Ejecuciones especiales de esferas y manillas, a demanda.

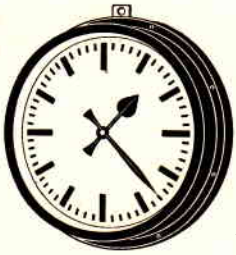


Central de relojes eléctricos en la Administración de los Ferrocarriles del Reich

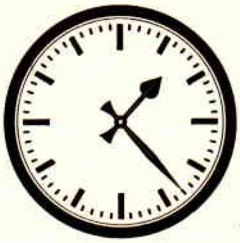
Ejecución	Caja	Diámetro de la esfera mm	Núm. de lista			Peso aprox. kg
			para conexión en paralelo		para conexión en serie	
			12 V	24 V		
Relojes secundarios de una esfera, para locales húmedos						
para colocación sobre pared, esfera metálica	protegidos contra la humedad azul acero mate	250 400	**100 434** **100 435**	**100 634** **100 635**	**100 834** **100 835**	3 5
Relojes secundarios de doble esfera, para locales secos						
para suspender del techo o de un brazo 2)**, esfera metálica**	azul.acero mate	400	**100 422**	**100 622**	**100 822**	12
para impulsión cada medio minuto			Suplemento al Núm. de lista: **H**			

2) Suspensiones tubulares y brazos de pared, véase pág. 93.

Relojes secundarios de una esfera, para el exterior



Núms. de lista 100 423, 100 623 y 100 823



Núms. de lista 100 463, 100 663 y 100 863

Ejecución	Caja	Diámetro de la esfera mm	Núm. de lista			Peso aprox. kg
			para conexión en paralelo		para conexión en serie	
			12 V	24 V		
Relojes secundarios de una esfera, para el exterior						
para colocación sobre pared, esfera metálica 1)	barnizada de color gris azulado, resistente a la intemperie	400 640 800	**100 423** **100 424** **100 425**	**100 623** **100 624** **100 625**	**100 823** **100 824** **100 825**	14 24 36
para colocación sobre pared, esfera de cristal con disposición para alumbrado 1) 2)	barnizada de color gris azulado, resistente a la intemperie	400 640 800	**100 426** **100 427** **100 428**	**100 626** **100 627** **100 628**	**100 826** **100 827** **100 828**	19 29 42
para impulsión cada medio minuto			Suplemento al Núm. de lista: **H**			

1) La impulsión en cada medio minuto, con sobreprecio. Ejecuciones especiales de esferas y manillas, a demanda.
2) Sin lámparas.

Relojes secundarios de una esfera, para el exterior

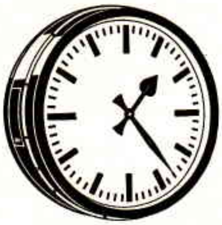
Ejecución	Diámetro de la esfera mm	Núm. de lista para conexión en paralelo 12 V	24 V	para conexión en serie	Peso aprox. kg
con cerco de hierro de angular para empotrar en muros [1], esfera metálica	400 500 600 800	**100 463** **100 464** **100 465** **100 467**	**100 663** **100 664** **100 665** **100 667**	**100 863** **100 864** **100 865** **100 867**	10 15 20 30
como los anteriores, pero con esfera de cristal y disposición para alumbrado [2] [3]	400 500 600 800	**100 475** **100 476** **100 477** **100 479**	**100 675** **100 676** **100 677** **100 679**	**100 875** **100 876** **100 877** **100 879**	14 20 25 35
para impulsión cada medio minuto		Suplemento al Núm. de lista: **H**			

[1] Los huecos practicados en los muros deberán ser, para los diámetros de esfera de 400 ··· 800 mm, unos 90 mm mayores que éstas. El montaje debe hacerse en forma tal que quede accesible el mecanismo por la parte posterior.

[2] La impulsión en cada medio minuto, con sobreprecio. Ejecuciones especiales de esferas y manillas, a demanda.

[3] Sin lámparas.

Relojes secundarios de doble esfera, para el exterior



Núms. de lista
100 487, 100 687 y 100 887

Ejecución	Caja	Diámetro de esfera mm	Núm. de lista para conexión en paralelo 12 V	24 V	para conexión en serie	Peso aprox. kg
para suspensión del techo o de un brazo [1] **esfera metálica [2]**	barnizada, de color gris azulado, resistente a la intemperie	400 640 800	**100 429** **100 430** **100 437**	**100 629** **100 630** **100 637**	**100 829** **100 830** **100 837**	25 35 44
para suspensión del techo o de un brazo [1] **esfera de cristal, y disposición para alumbrado [2] [3]**	barnizada, de color gris azulado, resistente a la intemperie	400 640 800	**100 487** **100 488** **100 489**	**100 687** **100 688** **100 689**	**100 887** **100 888** **100 889**	30 40 49
para impulsión cada medio minuto			Suplemento al Núm. de lista: **H**			

[1] Suspensiones tubulares y brazos de pared, véase pág. 93.

[2] La impulsión cada medio minuto implica sobreprecio. Ejecuciones especiales de las esferas y manillas, a demanda.

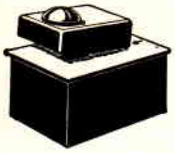
[3] Sin lámparas.

Suspensiones tubulares y brazos de pared

Ejecución	Diámetro de la esfera mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Suspensión tubular para relojes secundarios de doble esfera			
para interiores	400	**100 160**	3
para el exterior	400	**100 165**	6
	640	**100 166**	6
	800	**100 167**	6,5
Brazos de pared para relojes secundarios de doble esfera			
para interiores	400	**100 159**	12
para el exterior	400	**100 168**	25
	640	**100 169**	32
	800	**100 170**	45
Columnas y mástiles de celosía, a demanda.			

SELLOS CRONOIMPRESORES

Sello cronoimpresor



Núms. de lista 100256 ··· 100264

compuesto de un mecanismo de armadura giratoria polarizada en caja metálica barnizada de negro, con mecanismo de tipos soportado móvilmente sobre aquél, bajo tapa metálica barnizada de negro.

Para accionamiento mecánico a mano

Timbrado 1)	Núm. de lista para conexión del mecanismo de avance a tensiones de			Peso aprox. kg
	12 V	24 V	60 V	
a	**100 256**	**100 257**	**100 258**	5
b	**100 259**	**100 260**	**100 261**	
c	**100 262**	**100 263**	**100 264**	

Para accionamiento eléctrico con electroimán, sírvanse consultarnos.

Sello cronoimpresor para telegramas

Timbrado a: hora, minuto y cada 5.° segundo
b: hora, minuto, día, mes, año
c: hora, minuto, día, mes, año y número correlativo.

Se suministra también con imán impresor eléctrico, placa especial de contacto para conexión del imán impresor y placa portadora para tiras recambiables de tipos.

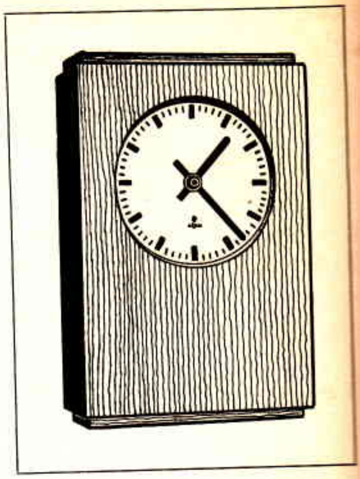
---

1) Timbrado b: hora, minuto, día, mes, año, c: hora, minuto, día, mes, año, número correlativo.

RELOJES SECUNDARIOS DE SEÑALES

Se construyen en caja de roble, con dispositivo de señales adosado en el interior, para corriente industrial, calculados para las siguientes características:

Número de circuitos 1
Tiempo requerido para completar 1 vuelta del disco de señales . . . . 12 h
Intervalo mínimo entre dos señales 5 min.
Impulsión cada minuto para conexión en paralelo con
12 V: Núm. de lista 100574. Peso aprox. 5 kg
24 V: Núm. de lista 100774. Peso aprox. 5 kg



Núms. de lista 100574 y 100774

RELOJES ELECTRICOS INDEPENDIENTES

Generalidades. Los relojes independientes Siemens se conectan directamente a la **red de corriente alterna.** Son muy apropiados para el hogar, pequeños establecimientos, tiendas, oficinas, etc., y aseguran en todo momento una indicación exacta de la hora. El consumo de corriente es extraordinariamente reducido (la potencia absorbida por los relojes de habitación y por los síncronos con motor autoarrancador es de 2 W, y para los síncronos con motor no autoarrancador, de 0,5 W).

La puesta en hora exacta de las manillas puede hacerse fácilmente desde fuera mediante una disposición adecuada, sin necesidad de abrir la caja.

Se construyen estos relojes como tipos de pared o de sobremesa, las esferas se suministran con división en rayas o con cifras (las excepciones van indicadas en la lista).

Los relojes para fines de propaganda y de reclamo, a demanda.

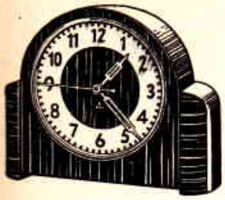
Relojes síncronos Siemens. Cuando en las redes de corriente alterna es mantenida con exactitud la frecuencia, pueden emplearse los relojes síncronos. Estos relojes no tienen ni mecanismo de escape, ni pesas, ni muelle. Un pequeño motor adaptado a la frecuencia de 50 Hz, acciona las manillas, de modo que no es necesario darles cuerda, ni requieren otro entretenimiento.

Estos relojes los suministramos con motor **autoarrancador** y **no autoarrancador.** En los últimos, una interrupción de corriente es indicada por un segundero centrado, mientras que en los primeros es un disco de caída lo que da esta indicación.

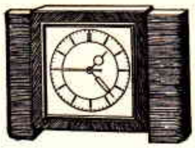
Los relojes síncronos se suministran también como relojes de señales para un circuito, pudiéndose así emitir señales con intervalos de 5 en 5 minutos. Gracias a una disposición automática, pueden desconectarse las señales en determinados días (por ejemplo, los domingos y días de fiesta) o variarse sus horas en otros días (por ejemplo, los sábados, cuando el horario de trabajo es diferente de los demás días).

A los relojes de señales pueden conectarse, como máximo, 2 timbres de corriente industrial. Si es necesario conectar otros más, se recurre a un relé intermedio.

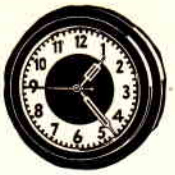
Relojes síncronos, tipos de sobremesa y de pared



Tipo de sobremesa
250×200×75 mm



Tipo de sobremesa
200×130×65 mm



Tipo de pared
Diámetro exterior 210 mm

Relojes con motor síncrono no autoarrancador y con segundero

Ejecución	Caja	Diámetro de la esfera mm	Núm. de lista para conexión a tensiones alternas de 50 Hz		Peso aprox. kg
			110···165 V	220···265 V	
Reloj de sobremesa en caja de madera fina, esferas con rayas o con cifras, incluso cordón de conexión y clavija	caoba	150[1])	**100 113**	**100 114**	1,55
	nogal	150[1])	**100 109**	**100 110**	1,55
	nogal	90[2])	**100 119**	**100 120**	0,69
Reloj de sobremesa en caja de material prensado, esferas con división de rayas, incluso cordón de conexión y clavija, **con dispositivo despertador que funciona cada 24 horas.** La esfera y las manecillas van provistas de marcas luminosas	marrón	85	**100 235**	**100 236**	0,6
	jaspeada de marrón y negro	85	**100 237**	**100 238**	0,6
	rojo vinoso	85	**100 239**	**100 240**	0,6
como el anterior, pero **sin dispositivo despertador** y sin marcas luminosas	marrón	85	**100 241**	**100 242**	0,5
	jaspeada de marrón y negro	85	**100 243**	**100 244**	0,5
	rojo vinoso	85	**100 245**	**100 246**	0,5

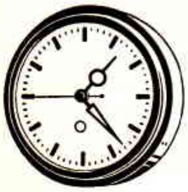
Relojes síncronos de pared para interiores

Relojes de cocina en caja de loza, con manecillas, sin vidrio	marfil	190	**100 219**	**100 220**	1,6
Reloj de pared en caja de madera fina, con cifras en relieve y manecillas, sin vidrio	nogal	200	**100 223**	**100 224**	1,25
para el interior, con marco metálico redondo de perfil recto rebajado, para colocar sobre la pared, con cristal menisco, esfera metálica con rayas o números, manillas caladas	marrón	150[1])	**100 078**	**100 079**	0,8
	marfil	150[1])	**100 080**	**100 083**	0,8
	azul	150[1])	**100 084**	**100 085**	0,8
	marrón	200	**100 088**	**100 089**	1,3
	marfil	200	**100 090**	**100 095**	1,3

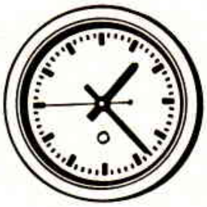
[1]) Sólo se suministra con esfera de números. [2]) Sólo se suministra con esfera de rayas.

Relojes síncronos de pared para interiores

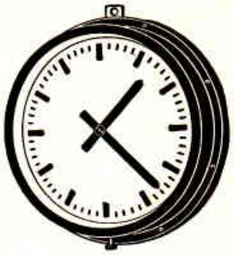
Ejecución	Color de la caja	Diámetro de la esfera mm	Núm. de lista para conexión a tensiones alternas de 50 Hz		Peso aprox. kg
			110 · · · 165 V	220 · · · 265 V	
en caja metálica redonda y lisa, para colocar sobre pared, esfera metálica con rayas o números, manillas rectas.	azul acero	250	**100 204**	**100 205**	2,7
	rojo oscuro	250	**100 206**	**100 207**	2,7
	marfil	250	**100 208**	**100 209**	2,7
	azul acero	320	**100 210**	**100 213**	3,2
	azul acero	400	**100 214**	**100 215**	4,4



Diámetro de 200 mm



Diámetros de 250 · · · 400 mm



Diámetro de 400 mm

Relojes con motor síncrono autoarrancador

Ejecución	Color de la caja	Diámetro de la esfera mm	Núm. de lista para conexión a tensiones alternas de 50 Hz		Peso aprox. kg
			110 · · · 165 V	220 · · · 265 V	
Para interiores, con marco metálico redondo de canto recto rebajado, con disco de caída	marrón	200	**100 335**	**100 336**	1,5
	marfil	200	**100 337**	**100 338**	1,5
con marco metálico redondo y liso, con disco de caída	azul acero	250	**100 339**	**100 340**	2,9
	rojo oscuro	250	**100 341**	**100 342**	2,9
	marfil	250	**100 343**	**100 344**	2,9
	azul acero	320	**100 345**	**100 346**	3,4
	azul acero	400	**100 347**	**100 348**	4,6
como los tipos anteriores, pero con marco metálico rebajado	azul acero	640	**100 349**	**100 350**	8,5

Relojes de control de períodos y accesorios, a demanda.

RELOJES DE TORRE

Suministramos, además, máquinas de relojes de torre de cualquier tamaño con motor de accionamiento por corriente industrial o débil, equipadas, en caso necesario, con las correspondientes manillas y números, ambos luminosos.

INSTALACION INDICADORA DE LA HORA EXACTA

Instalaciones automáticas para centrales telefónicas públicas o de grandes empresas, para dar a viva voz la hora por el procedimiento de la banda fototónica.

La simbólica torre de reloj de Siemensstadt. Diámetro de la esfera: 7 m. Motor de accionamiento: $^1/_8$ CV

ACCESORIOS PARA TELECOMUNICACION

CONDENSADORES SIEMENS

Para las múltiples aplicaciones en la telefonía por hilo y la radiotelefonía, construimos condensadores de los más variados tipos. Aparte de los usuales en la técnica de telecomunicación (condensadores de papel, figs. 1···3), suministramos condensadores que llenan todas las exigencias especiales, a saber:

Condensadores de alta eficiencia (fig. 5) para tensiones y temperaturas de servicio particularmente altas

Condensadores electrolíticos (figs. 7···10), tipos que ocupan muy poco sitio

Condensadores antiparasitarios y para motores; para el empleo con corrientes alternas (fig. 11)

Condensadores para el empleo con alta frecuencia

Condensadores apropiados para los países tropicales (figs. 4···6), tipos que se construyen a prueba de altas temperaturas y de la humedad, siendo su aislamiento, por lo tanto, inalterable y seguro.

Los condensadores con aislamiento de papel (figs. 1···3) se distinguen, sobre todo, por su exactitud y constancia de capacidad, alta resistencia dieléctrica y ángulo de pérdidas insignificante.

Nuestros condensadores electrolíticos, fabricados según procedimientos acreditados, se encuentran en el mercado en dos tipos, o sea el semi-seco y el seco, los cuales pueden montarse de tal modo, que pueda aprovecharse ventajosamente el sitio disponible, (p. e., debajo del chasis de aparatos de radio). Ambas construcciones acusan valores eléctricos favorables, en particular, corrientes residuales insignificantes y una seguridad de servicio insuperable.

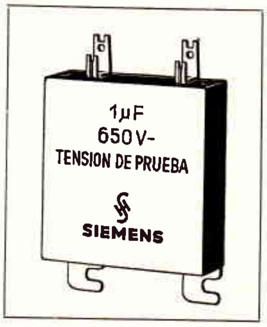

1µF
650V-
TENSION DE PRUEBA
SIEMENS

Fig. 1. Condensador para telefonía

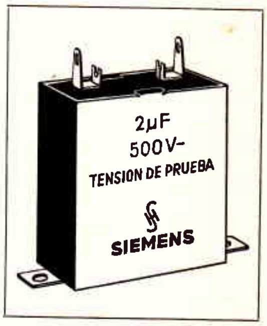

2µF
500V-
TENSION DE PRUEBA
SIEMENS

Fig. 2. Tipo de radio (para tensiones de 500···2500 V)

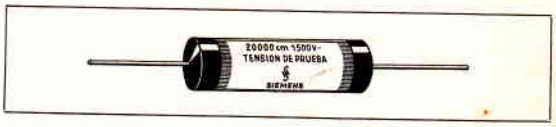

20000 cm 1500V-
TENSION DE PRUEBA
SIEMENS

Fig. 3. Condensador pequeño en forma de tubito

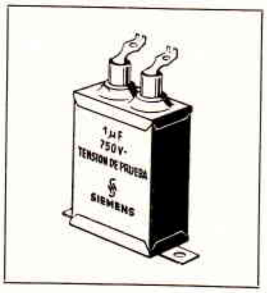

1µF
750V-
TENSION DE PRUEBA
SIEMENS

Fig. 4. Condensador para los trópicos, con teminales de soldar

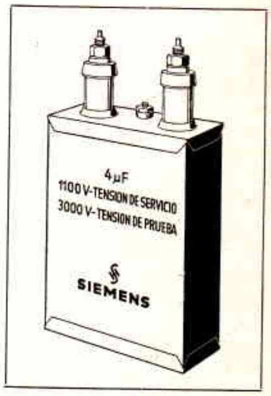

4µF
1100 V-TENSION DE SERVICIO
3000 V-TENSION DE PRUEBA
SIEMENS

Fig. 5. Condensador de alta eficiencia, apropiado para los trópicos (para tensiones de prueba de hasta 10000 V)

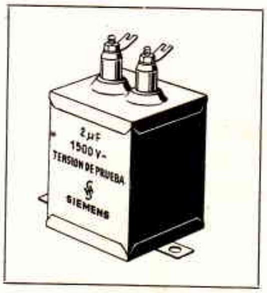

2µF
1500V-
TENSION DE PRUEBA
SIEMENS

Fig. 6. Condensador para los trópicos, con bornes de conexión

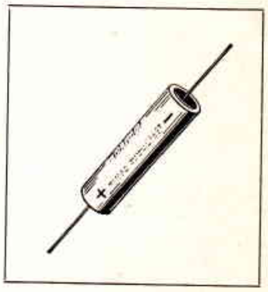


Fig. 7. Condensador electrolítico, de bajo voltaje

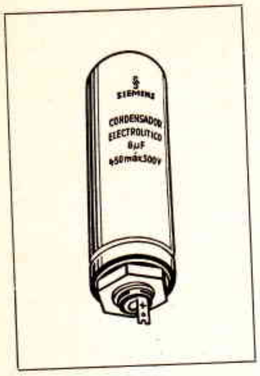


Fig. 8. Condensador de alto voltaje, en caja de aluminio

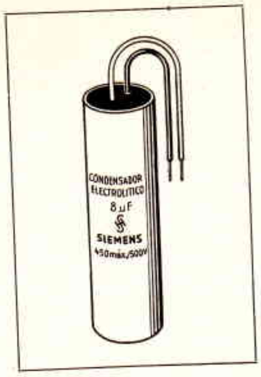


Fig. 9. Condensador de alto voltaje, en tubo de cartón, con hilos de conexión

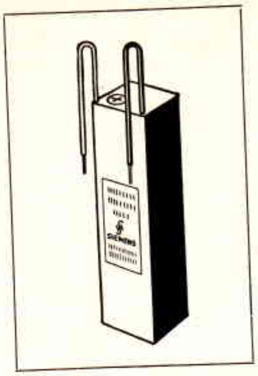


Fig. 10. Condensador de alto voltaje, tipo de cubierta doblada

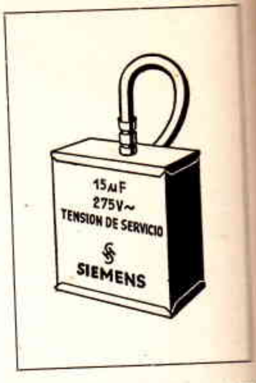


Fig. 11. Condensador para el arranque de motores monofásicos de inducción

Condensadores para motores. Para el arranque de los motores monofásicos de inducción, construimos condensadores según un procedimiento especial, que tiene en cuenta las solicitaciones especiales a que están expuestos cuando se trata de tensión alterna. Los condensadores que pueden adquirirse para distintas capacidades y tensiones, se suministran en cajas estancas de hojalata, soldadas por completo, con un cable de empalme de 3 conductores aislados con goma y de un largo de 400 mm, uno de los cuales sirve para poner a tierra la caja (fig. 11).

En **los condensadores Siemens,** que son el fruto de experiencias acumuladas por espacio de varios decenios, no sólo se garantiza una construcción adecuada a base científica, sino también el empleo de materias primas de alta calidad, así como una construcción exacta y sólida.

TRANSFORMADORES TOROIDALES

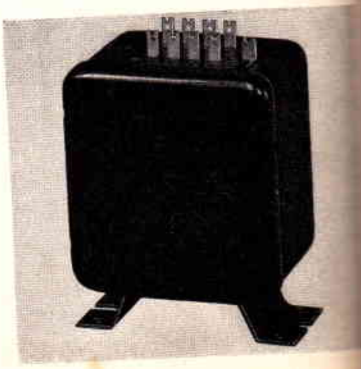
Se trata de transformadores a prueba de alta tensión para telefonía múltiple a gran distancia con alta simetría, especialmente apropiados para los cables a distancia con servicio de amplificadores, en caja protectora metálica barnizada de negro.

Con ayuda de nuestros transformadores toroidales se pueden sostener simultáneamente tres conversaciones por cada dos líneas bifilares, conectadas formando un circuito combinado. También para la telefonía por frecuencias portadoras son estos transformadores un auxiliar indispensable, por cuanto que no solamente se emplean para la combinación de circuitos, sino también para la separación eléctrica y adaptación de las distintas secciones de la línea.

Las características eléctricas de estos transformadores satisfacen las condiciones del C. C. I. (Tensión de prueba de corriente alterna de 2000 V, 50 Hz, durante 2 segundos.)

Núm. de lista
63471 · · · 63473

Núm. de lista
63631 · · · 63633

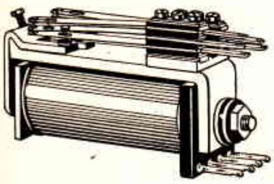


Relación normal de adaptación¹)	Característica	Resistencia óhmica aprox.	Dimensiones en mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
1 : 1	800 : 800	prim. 2 × 17 Ω sec. 2 × 17 Ω	152 × 146 × 62,5	**63 471**	2,3
1 : 2	800 : 1 600	prim. 2 × 16 Ω sec. 2 × 28 Ω		**63 472**	2,3
2 : 1	800 : 400	prim. 2 × 16 Ω sec. 2 × 8 Ω		**63 473**	2,3
1 : 1	800 : 800	prim. 2 × 20,5 Ω sec. 2 × 20,5 Ω	123,5 × 95 × 60	**63 631**	1,5
1 : 2	800 : 1 600	prim. 2 × 20,5 Ω sec. 2 × 34 Ω		**63 632**	1,5
2 : 1	800 : 400	prim. 2 × 20,5 Ω sec. 2 × 10 Ω		**63 633**	1,5

¹) Respecto a otras relaciones, sírvanse consultarnos.

RELES DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA

Relés de corriente continua y alterna para señales



Núms. de lista 90071···90073
y 90108···90110

hasta de 250 V de tensión de conexión, para el mando de circuitos de señales. Se emplean, entre otros casos, en los cuadros de señales luminosas, así como en explotaciones mineras y siderúrgicas. Para los primeros, son especialmente adecuados por sus reducidas dimensiones.

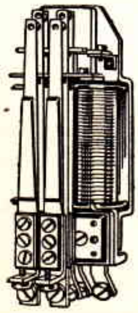
Grupos de contactos: Normalmente, 2.

Material de los contactos: Plata.

Capacidad de desconexión admisible (no inductiva):
Véase la tabla siguiente

Transflujo en término medio amperio-vueltas	Capacidad de desconexión por cada contacto aprox. W	Intensidad máxima A	Tensión máxima V	Núm. de lista
200	30	1	60	**90 071 ··· 90 073 c. c.**
450	60	1	250	**90 100 ··· 90 102 c. c.**
500	30	0,5	60	**90 108 ··· 90 110 c. a.**
500	30	0,5	250	**90 113 ··· 90 115 c. a.**

Relés planos de corriente continua y alterna



Núms. de lista 90116···90122

hasta de 250 V de tensión de conexión, para el gobierno de circuitos de corriente fuerte por corriente débil, así como también para aumentar la capacidad de desconexión de otros relés. El tipo normal puede excitarse, con toda seguridad, 4 veces por segundo. Para rendimientos mayores, hay que elegir arrollamientos especiales.

Grupos de contactos: Tipo normal en almacén: 2 contactos de cambio de plata; a lo sumo, 4 contactos de cambio o 6 de trabajo.

Material de los contactos: Plata o tungsteno. Los últimos, sólo para servicios en instalaciones químicas o en las que puede oxidarse la plata. Al elegir el material, hay que tomar en consideración la resistencia de paso para las distintas tensiones. El tungsteno sólo puede emplearse para tensiones de conexión superiores a 90 V.

Capacidad de desconexión (no inductiva) de los contactos de plata:
unos 150 W por contacto, 2 contactos en serie: 300 W { intensidad máxima 8 A
tensión máxima 250 V

Capacidad de desconexión (no inductiva) de los contactos de tungsteno:
unos 200 W por contacto, 2 contactos en serie: 500 W { intensidad máxima 8 A
tensión máxima 250 V

Los contactos de tungsteno pueden cargarse permanentemente con 0,3 A, aproximadamente.

Relés con indicador de chapa sencillo o doble y contactos a cuchilla

para corriente continua o alterna hasta 250 V de tensión de conexión, corriente de trabajo o reposo, para el señalamiento óptico y acústico de operaciones de conexión y perturbaciones. El indicador, que al caer cierra el circuito de señalamiento unipolarmente, se repone a mano. En los relés con doble indicador, la segunda chapa sirve para señalar el estado abierto o cerrado del circuito de mando.

Sobre zócalo, con caja protectora de material prensado, bornes con tapa.

Capacidad de desconexión (no inductiva):

unos 1000 W { intensidad máxima 8 A
tensión máxima 250 V.

Tensión de prueba: 2000 V.

Núms. de lista 90191···90194

Núms. de lista 90211···90214

Núms. de lista 90191···90194
y 90211···90214

Núms. de lista 90191···90194
y 90211···90214
con aro frontal

Resistencia aprox. c.c. Ω	Resistencia aprox. c.a. (50 Hz) ωL Ω	Tensión en los bornes c.c. V	Tensión en los bornes c.a. V	Relé con indicador de chapa sencillo Núm. de lista	Relé con indicador de chapa doble Núm. de lista	Peso aprox. kg
85	350	6···12	16···30	**90 191**	**90 211**	0,8
430	1 450	11···20	31···60	**90 192**	**90 212**	
760	2 400	26···38	61···110	**90 193**	**90 213**	
1 600	6 000	40···60	111···140	**90 194**	**90 214**	
Relé como los Núms. 90191···90194, pero para **servicio por corriente de reposo con corriente alterna** (sobreprecio)				Suplemento al Núm. de lista: **R**	Suplemento al Núm. de lista: —	—
Relé como los Núms. 90211···90214, pero para **servicio por corr. de reposo (c. a.)**				—	**R**	—
para **servicio por corr. de trabajo (c. a.)** (sobreprecio)				—	**A**	—
Relé como los Núms. 90191···90194 y 90211···90214, pero con caja de **hierro fundido estanca,** con 3 entradas para cable (sobreprecio)				**W**	**W**	6,6
Relé Núms. de lista 90191···90194 y 90211···90214, para empotrar, con aro frontal (sobreprecio)				**F**	**F**	0,9

Relés de contacto de mercurio para servicio por inductor e inversor de polos, para corrientes continua y alterna

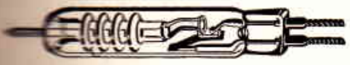
para 250 V de tensión de conexión; se emplean para la puesta en circuito de aparatos de señales de corriente fuerte, para conexión y desconexión unipolar, en caja metálica de color negro. La sensibilidad de excitación se eleva aproximadamente a 0,02 A con corriente continua o alterna de 110 V. Debido a la inercia de la armadura, estos relés no son apropiados para las señales bien marcadas. Por segundo pueden realizar, con seguridad, aprox. 3 conexiones.

Núm. de lista 90332

Capacidad de desconexión (no inductiva) permanente, unos 550 W, intensidad máxima 5 A, tensión máxima 250 V

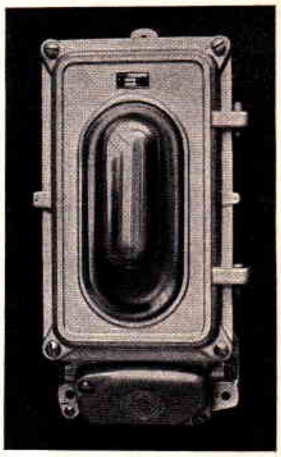
Capacidad de desconexión (no inductiva) intermitente, unos 880 W, intensidad máxima 8 A, condensador en paralelo con el contacto 10 A, tensión máxima 250 V

Transflujo medio: 280 amperio-vueltas.

	Resistencia de c. c. aprox. Ω	Intensidad de régimen aprox. mA	Tensión en los bornes¹) c. c. V	Tensión en los bornes¹) c. a. V	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Relés de contacto de mercurio para servicio por inductor e inversor de polos, para c. c. y c. a. (Continuación)	1300	18	24	220	**90 332**	1,6
	Relés como los anteriores, pero con caja estanca Tschk 7a (sobreprecio)				Suplemento al Núm. de lista: **W**	12,7
Interruptores al vacío para corrientes continua y alterna  Núm. de lista 90354	El contacto, colocado a fusión en un tubo de vidrio al vacío, se acciona desde el exterior por una varilla de vidrio. Estos interruptores pueden utilizarse para cerrar y abrir circuitos sin inducción hasta de 3000 V de tensión. La corriente permanente que atraviesa el contacto no debe sobrepasar el valor de 10 A. **Respecto al empleo de los interruptores al vacío para cargas sin inducción, inductivas y capacitivas, solicítense las correspondientes instrucciones.**				Núm. de lista **90 354**	0,01

¹) Los relés para otras tensiones entre 2 y 110 V, a demanda.

RELES FOTOELECTRICOS



Relé fotoeléctrico

El relé fotoeléctrico es un aparato que, por el efecto de la luz, provoca automáticamente cualquier maniobra de conexión y desconexión. Dado que su funcionamiento no depende de una hora determinada, sino únicamente de la claridad realmente existente, se apropia, en particular, como disposición de gobierno para

alumbrados de calles y escaparates; reclamos luminosos; iluminación de aeropuertos y rutas aéreas; faros y luces de situación (de posición); alumbrados de oficinas y talleres; instalaciones eléctricas de seguridad y semejantes.

Con este relé, se evita el despilfarro de luz al encenderse el alumbrado demasiado pronto, y el peligro de falta de luz al oscurecer prematuramente al estallar una fuerte tormenta durante el día.

En esencia, el relé fotoeléctrico se compone de una célula fotoeléctrica de gran sensibilidad y de un amplificador. Las débiles corrientes de la primera, dependientes del grado de claridad, provocan el funcionamiento de un relé a través del amplificador, tan pronto como se rebasan en exceso o defecto los límites de excitación.

El relé fotoeléctrico está construído para una capacidad de ruptura de 1,5 kW de corriente alterna, pudiéndose, desde luego, gobernar cualesquiera energías, mediante su combinación con contactores. El relé se fabrica para todas las tensiones de alterna usuales y se suministra en caja de fundición estanca para su emplazamiento a la intemperie.

Sobre todas las demás disposiciones que funcionan con células fotoeléctricas para mecanismos contadores, mandos de máquinas, avisos, mediciones, instalaciones de protección contra robo, etc., damos gustosamente cuantos informes se soliciten.

DISPOSITIVOS DE CONTACTO ESTANCOS

Los dispositivos de contacto herméticos y a prueba de la intemperie se emplean en locales que contienen gases nocivos y explosivos y en los húmedos.

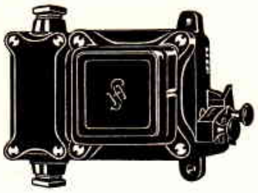
Los botones de presión se prestan para instalaciones de telecomunicación en las que diariamente suelen efectuarse alrededor de 200 conexiones.

Los restantes dispositivos mencionados aquí, resisten al uso más intenso (por ejemplo, en las instalaciones mineras de señales). Los tipos a prueba de grisú responden a las condiciones impuestas a las instalaciones de telecomunicación en las minas.

Interruptor de botón de presión en caja de hierro colado hermética y a prueba de la intemperie, con 1 entrada para cable

Interruptor de palanca de presión en caja de hierro colado hermética y a prueba de la intemperie, con 1 entrada para cable

Interruptor de palanca de tiro en caja de hierro colado hermética y a prueba de la intemperie, con 1 entrada para cable, tipo conectador y conmutador unipolar



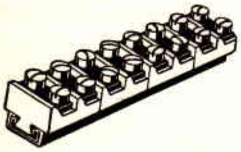
Contacto para minas en caja de hierro colado hermética y a prueba de la intemperie, con departamento de entrada de cable y 1 entrada para éste, sin anillo y cordón de tiro.

Interruptor de poste con doble tiro en caja de hierro colado hermética y a prueba de la intemperie, dispuesto como interruptor seco o con baño de aceite, con 2 entradas para cable, para 6 conductores y 8 bornes.
1 conectador unipolar

Los dispositivos anteriores de contacto se suministran también como tipo a prueba de grisú.

REGLETAS DE BORNES

Núm. de lista 93131



Núm. de lista 93194

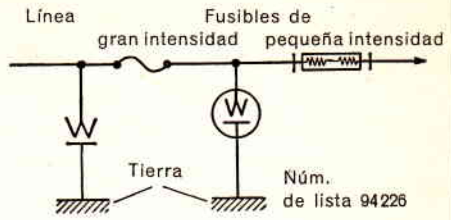
	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Regletas de bornes separadores para intensidades hasta de 15 A, sobre zócalo de porcelana, con 6 bornes, dimensiones 50×96 mm	**93 131**	0,3

Regletas de bornes ampliables, compuestas de zócalos para los bornes, guía de hierro y muelle.

Para intensidades hasta de A	Número de bornes	Zócalos		Núm. de lista	Peso aprox. kg
		Número	Tamaño mm		
10	2	1	27×21	**93 191**	0,04
	4	2	53×21	**93 192**	0,08
	6	3	80×21	**93 193**	0,11
	8	4	106×21	**93 194**	0,15
	10	5	133×21	**93 195**	0,19
	12	6	160×21	**93 196**	0,23
	14	7	186×21	**93 197**	0,27
	16	8	213×21	**93 198**	0,30
	18	9	240×21	**93 199**	0,34
	20	10	266×21	**93 200**	0,38

Regletas ampliables para 15 y 25 A, a demanda. Suministramos, además, las regletas de bornes sencillas para diferentes tensiones e intensidades en porcelana o material aislante, para uniones por tornillos o soldadura.

DESCARGADORES DE TENSION Y FUSIBLES

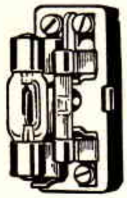


Los descargadores de tensión y fusibles sirven para la protección de líneas aéreas, cables y aparatos de las instalaciones de telecomunicación contra corrientes fuertes y descargas atmosféricas.

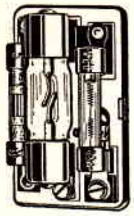
La **protección fina de tensión** se construye como distancia de descarga a gas con reducida presión de éste. Estos descargadores de tensión se emplean para derivar a tierra las cargas electrostáticas y las tensiones electromagnéticas inducidas. La tensión de excitación es normalmente de 350 V entre línea y tierra. Se suministran también descargadores que funcionan a los 600 y 1400 V.

Los **fusibles de gran intensidad** para 3 hasta 8 A deben evitar la destrucción de los descargadores de tensión fina, cuando se trata de una descarga duradera.

Los **fusibles de pequeña intensidad** para 0,3···0,5 A sirven para la protección directa de los aparatos.



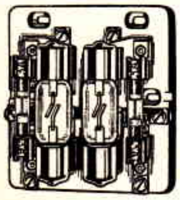
Núm. de lista 94225



Núm. de lista 94226

Zócalos de porcelana para descargadores de tensión para 1 línea con protección tosca regulable y cubierta aisladora de protección para 1 cartucho de tensión Núms. de lista 94241 ó 94242···94244 y cartuchos de intensidad Núms. de lista 94245···94252.

Zócalo 1) para		Dimensiones exteriores mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
1 cartucho de tensión Núm. de lista	1 cartucho de intensidad Núm. de lista			
94241 94242 94243 ó 94244	94249	90×45×65	**94 225**	0,28
	94245 y 94249	90×50×65	**94 226**	0,33

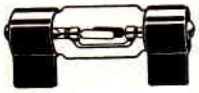
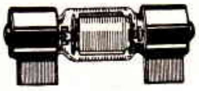
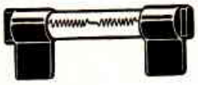


Núm. de lista 94227

Zócalos para descargadores de tensión para 2 líneas

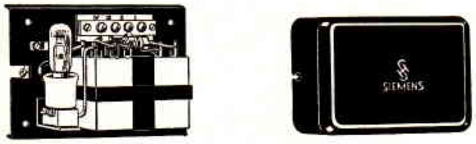
Zócalo 1) para		Dimensiones exteriores mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
2 cartuchos de tensión Núm. de lista	2 cartuchos de intensidad Núm. de lista			
94241 94242 94243 ó 94244	94249	100×80×65	**94 227** **94 228**	0,43

1) Los cartuchos se pedirán por separado.

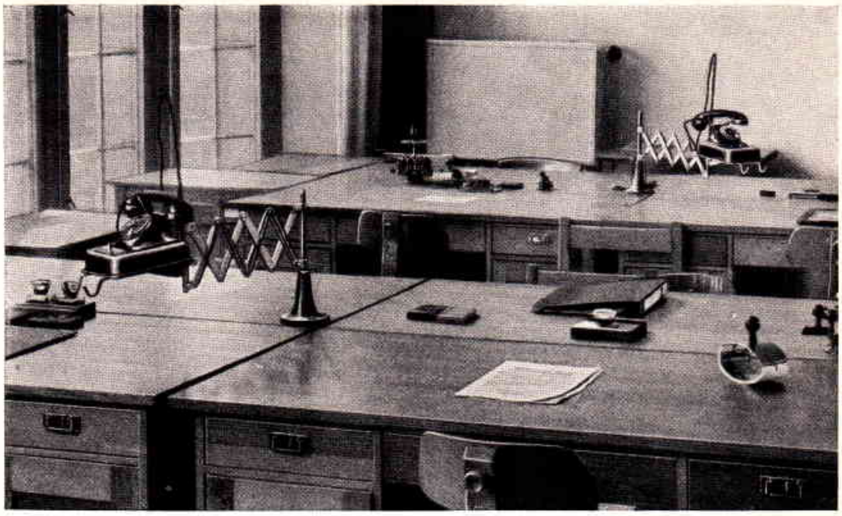
Cartuchos		Tensión de reacción, corriente continua V	Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Núm. de lista 94 241	**Descargador de tensión** con contactos de cuchilla	350	**94 241**	0,035
 Núms. de lista 94 242 · · · 94 244	**Descargador de tensión de alta potencia** (atmósfera de gas noble), cartuchos con contactos de cuchilla	350 600 1400	**94 242** **94 243** **94 244**	0,045
 Núms. de lista 94 245 y 94 246	**Cartuchos de intensidad,** con contactos de cuchilla, inconfundibles, longitud total 50 mm	para A 0,3 0,5 1 2 3 5 6 8	 **94 245** **94 246** **94 247** **94 248** **94 249** **94 250** **94 251** **94 252**	0,015
Núms. de lista 94 247 · · · 94 252				

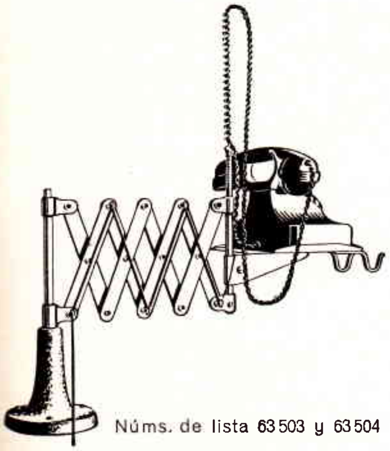
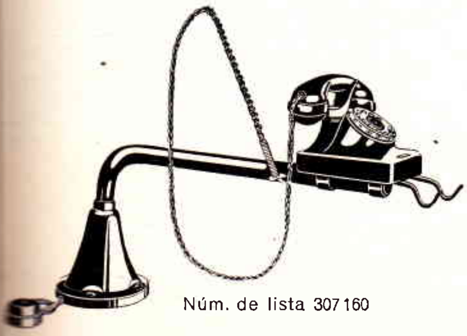
ELIMINADORES DE RUIDOS

Estos aparatos sirven para eliminar en las instalaciones de telecomunicación los nocivos ruidos secos producidos por perturbaciones atmosféricas, sin detrimento de la transmisión vocal. El dispositivo se conecta directamente delante del microteléfono del aparato telefónico. Tan pronto como se producen tensiones superiores a la vocal normal (2 V), se establece un cortocircuito a través de una lámpara de efluvios montada en el aparato.

	Dimensiones aprox. mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Núm. de lista 94 281	130 × 90 × 65	**94 281**	0,95

BRAZOS PARA TELEFONOS DE SOBREMESA



		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Brazo en forma de tijera con espiral protectora para el cordón  Núms. de lista 63 503 y 63 504	Se puede mover alrededor de un eje y correr hacia adelante y atrás, de modo que con un solo movimiento se puede dar al aparato la posición conveniente para accionar el disco marcador, el botón de llamada o las palancas selectoras. Dimensiones aprox. de la placa para montar el aparato en la mesa:		
	150×180 mm	**63 503**	2,3
	150×225 mm	**63 504**	2,4
	en la pared:		
	150×180 mm	**63 505**	2,3
	150×225 mm	**63 506**	2,4
Brazo giratorio  Núm. de lista 307 160	para aparatos telefónicos de sobremesa, para atornillarlo al tablero de la mesa **Observación:** En los pedidos, sírvanse indicar el tipo del aparato en cuestión	**307 160**	4,0

MATERIAL PEQUEÑO

RESISTENCIAS SUPERCONSTANTES «KARBOWID»

Las resistencias superconstantes «Karbowid», desarrolladas, en un principio, para fines de amplificación, encuentran hoy día aplicación general en todos los terrenos de la electrotecnia. Se emplean como resistencias adicionales en instrumentos de medida, como limitadores de corriente en las lámparas de neón, como resistencia patrón puramente óhmica para las más altas frecuencias y altas tensiones, como resistencia de descarga en los condensadores de medida, como resistencia de protección para los tubos de rayos X, para conexiones técnicas de alta tensión y, por último, en todos los pasos de los aparatos radioreceptores y diferentes tipos de amplificadores hasta de máximas potencias.

El cuerpo de la resistencia «Karbowid» es un cilindro hueco o macizo de porcelana especial sobre el que, mediante un procedimiento particular, se aplica una capa de carbón. El conductor de carbón es protegido por un barnizado contra los agentes exteriores.

Las resistencias «Karbowid» satisfacen las más altas exigencias. Sus características principales son su elevada constancia y su bajo coeficiente de temperatura. También con temperaturas altas, las resistencias son insensibles a la humedad del aire y, por lo tanto, absolutamente resistentes y apropiadas para los trópicos. Su inductividad y capacidad son prácticamente despreciables. Para el valor de resistencia rige una tolerancia de ± 5 % para los tipos Karbowid 2b, 3b y 4a, y de ± 10 % para todos los demás.

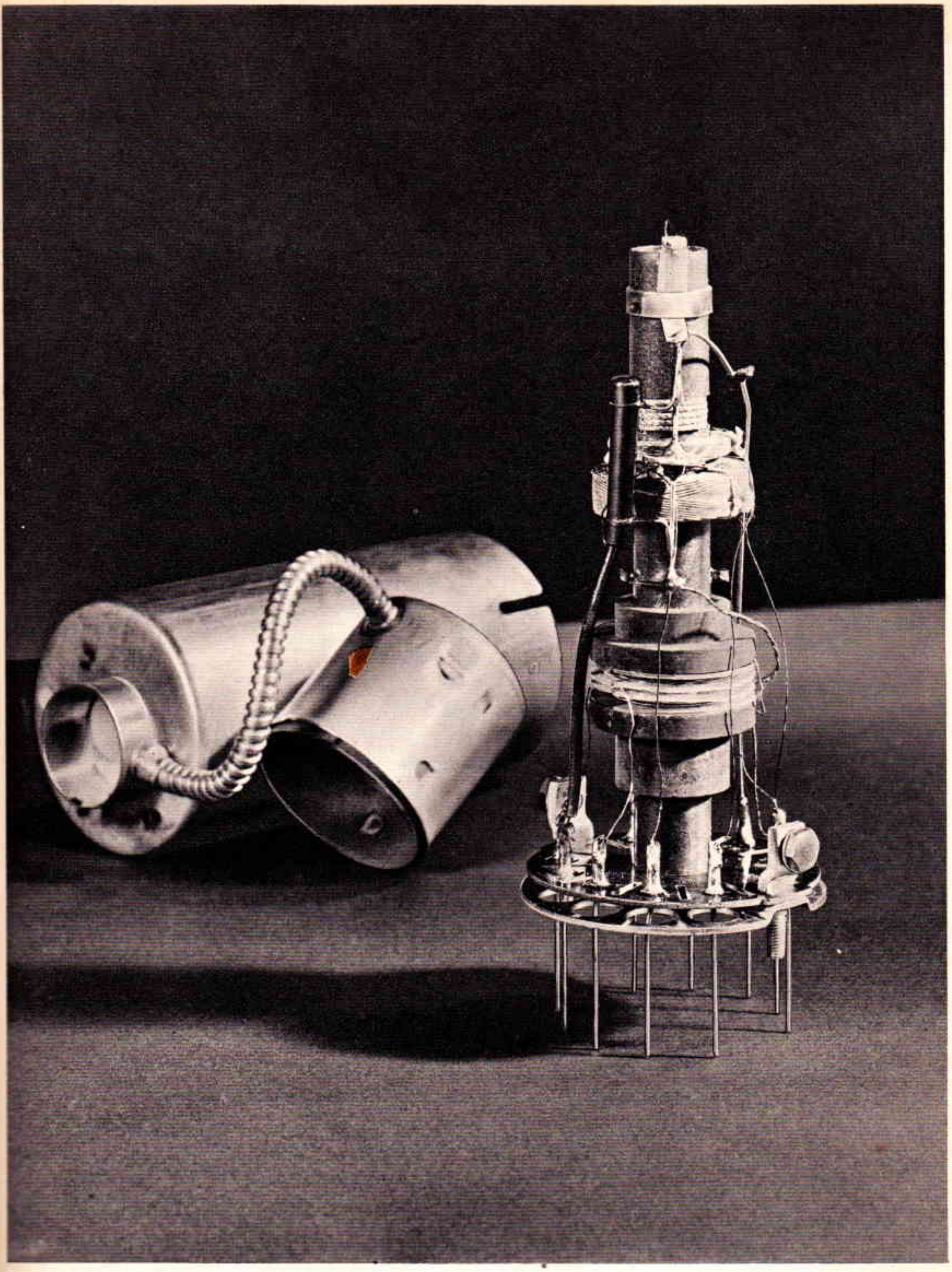
Carga W	Tipo	Dimensiones mm	Alcance de resistencia	Núm. de lista	Peso aprox. g
0,5	Karbowid 2b	30× 5	100 Ω···6 MΩ ± 5%	**183 351**	2
1	Karbowid 3b	45× 6	100 Ω···6 MΩ ± 5%	**183 352**	3
2	Karbowid 4a	45× 9	100 Ω···10 (100) MΩ ± 5%	**183 353**	5,5
3	Karbowid 5a	60×11	100 Ω···5 MΩ ± 10%	**183 355**	18
6	Karbowid 7a	75×15	100 Ω···5 MΩ ± 10%	**183 356**	30
12	Karbowid 8a	120×20	100 Ω···5 (20) MΩ ± 10%	**183 387**	90
30	Karbowid 9a	160×35	100 Ω···5 (100) MΩ ± 10%	**183 391**	265
115	Karbowid 10a	380×65	100 Ω···5 MΩ ± 10%	**183 392**	1930

Para atender a las necesidades de la industria radiotécnica, que desea una resistencia económica y segura, se han desarrollado resistencias en tipos baratos, en nada inferiores a los normales, desde los puntos de vista eléctrico y mecánico. Las resistencias del tipo barato están provistas de caperuzas sencillas y terminales de soldadura.

Carga W	Tipo	Dimensiones mm	Alcance de resistencia	Peso aprox. g
0,35	Karbowid 11b	16×5	100 Ω···3,5 MΩ	1,1
0,7	Karbowid 12b	26×5	100 Ω···5 MΩ	1,6
1	Karbowid 13b	28×6,5	100 Ω···5 MΩ	2,8
2	Karbowid 14b	47×9	100 Ω···5 MΩ	7,7

Tolerancia normal: ± 10 %.

Los tipos Karbowid 12b, 13b y 14b se suministrarán también, a demanda expresa, con una tolerancia de ±5 %



Circuito audión blindado para radiorreceptores de uno y varios circuitos

RESISTENCIAS DE ALAMBRE

El alambre de resistencia se enrolla en un cuerpo cilíndrico hecho de material aislante cerámico. Los extremos del alambre están fuertemente soldados a las abrazaderas de conexión. Los tipos de alambre se emplean como resistencias adicionales en circuitos de caldeo de receptores de corriente continua y de toda clase de corrientes, como divisores de tensión en rejillas blindadas, como resistencias en amplificadores puros y en todos aquéllos en que la pobreza de inductividad no desempeña ningún papel de importancia.

Tipo	Carga W	Alcance de resistencia obtenible		Núm. de lista
		con tolerancia de ±10 %	con tolerancias inferiores	
Zub wd 224 a	1	0,1 Ω··· 20 kΩ	5 Ω··· 20 kΩ	**183 421**
Zub wd 213 b	1,5	2 Ω··· 6 kΩ	5 Ω··· 4,5 kΩ	**183 370**
Zub wd 203 b	2	3 Ω··· 10 kΩ	5 Ω··· 8 kΩ	**183 371**
Zub wd 204 a	4	0,1 Ω··· 20 kΩ	5 Ω··· 15 kΩ	**183 372**
Zub wd 240 a	4	0,1 Ω··· 15 kΩ	5 Ω··· 15 kΩ	**183 422**
Zub wd 242 a	5	0,1 Ω··· 8 kΩ	5 Ω··· 8 kΩ	**183 423**
Zub wd 205 a	6	0,1 Ω··· 35 kΩ	5 Ω··· 30 kΩ	**183 373**
Zub wd 222 a	10	0,1 Ω··· 14 kΩ	5 Ω··· 14 kΩ	**183 424**
Zub wd 207 a	12	0,3 Ω··· 14 kΩ	5 Ω··· 14 kΩ	**183 374**
Zub wd 223 a	20	0,5 Ω··· 30 kΩ	5 Ω··· 30 kΩ	**183 425**
Zub wd 208 a	30	0,5 Ω··· 30 kΩ	5 Ω··· 30 kΩ	**183 426**
Zub wd 218 a	35	0,5 Ω··· 35 kΩ	5 Ω··· 35 kΩ	**183 427**
Zub wd 209 a	75	1 Ω··· 50 kΩ	5 Ω··· 50 kΩ	**183 428**
Zub wd 210 a	200	1 Ω···100 kΩ	5 Ω···100 kΩ	**183 429**

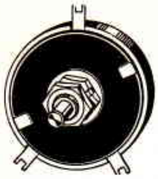
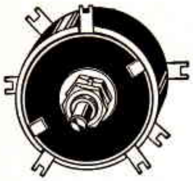
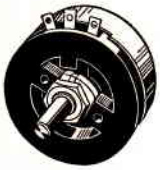
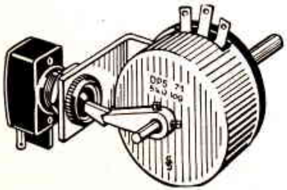
POTENCIOMETROS

Suministramos cuatro tipos para fines de radiodifusión y amplificación, a saber:

Potenciómetros Karbowid, de alambre, bobinados y escalonados.

Los potenciómetros Karbowid con regulación lineal o logarítmica, se construyen en tipos de 1...100 kΩ de resistencia total.

Los potenciómetros de alambre con regulación lineal se construyen de 40 Ω···40 kΩ de resistencia total, los de regulación logarítmica, de 40 Ω···20 kΩ. Los potenciómetros Karbowid se suministran también con interruptor de corriente fuerte montado en el interior, y los de alambre, con interruptor adosado.

	Carga W	Tipo	Dimensiones mm	Alcance de resistencia	Longitud del eje libre mm	Núm. de lista	Peso aprox. g
 Potenciómetro Karbowid							
 Potenciómetro Karbowid con interruptor	1	Potenciómetro Karbowid	43 ∅ × 17	1 ··· 100 kΩ para regulación lineal o logarítmica	13	**183 221**	40
	1	Potenciómetro Karbowid con interruptor	43,5 ∅ × 28		18	**183 226**	50
 Potenciómetro de alambre	2	Potenciómetro de alambre	42 ∅ × 21	40 Ω ··· 40 kΩ para regulación lineal	13	**183 201**	40
	2		42 ∅ × 26		13	**183 202**	45
 Potenciómetro de alambre con interruptor	2	Potenciómetro de alambre con interruptor	72 × 38 × 43 ∅	40 Ω ··· 20 kΩ para regulación logarítmica	29	**183 211**	85

Los **potenciómetros bobinados** han sido desarrollados para satisfacer las condiciones que el perfeccionamiento de receptores modernos exige de un regulador, desde los puntos de vista mecánico y eléctrico. Se distinguen por el valor constante de resistencia elevadísimo, una regulación continua garantizada, gran cargabilidad, sólida y robusta construcción.

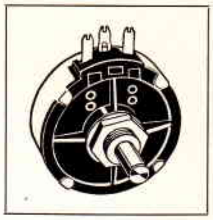
Objeto	Valores de resistencias totales obtenibles ($R_{máx.}$)	Resistencia inicial R_0 en % de $R_{máx.}$	Carga a $R_{máx.}$ W	Núm. de lista	Suplemento al Núm. de lista:	Peso aprox. kg
Regulador de volumen, con curva de regulación logarítmica (paso a derecha)	2 kΩ ··· 1 MΩ	0,5 ‰ o mayor	0,4	**183 235**	r log	0,03
Divisor de tensión con curva de regulación lineal	1 kΩ ··· 5 MΩ	1 % o mayor	0,5		lin	0,03
Potenciómetro con curva de regulación «S»	10 kΩ ··· 1 MΩ	0,5 ‰ o mayor	0,4		S	0,03
Potenciómetro con curva de regulación «Z»	50 kΩ ··· 1 MΩ	0,5 ‰ o mayor	0,4		Z	0,03

Tolerancia del valor final: ± 20 %.

Valores de resistencias totales de potenciómetros en almacén:
Núm. de lista 183235 r log: 50 kΩ, 80 kΩ, 100 kΩ, 200 kΩ, 350 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ.

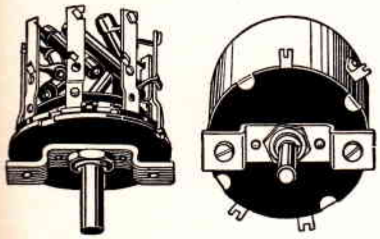
Núm. de lista 183235 lin: 1 kΩ, 2 kΩ, 5 kΩ, 10 kΩ, 20 kΩ, 50 Ω, 100 kΩ, 250 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ.

Potenciómetros con características especiales, valores finales inferiores o superiores, con interruptores de uno o dos polos, etc., a demanda especial, indicando la cantidad deseada.



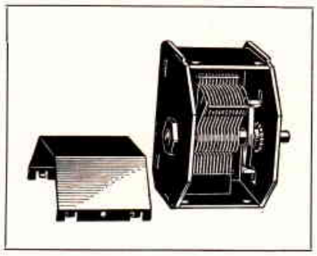
Potenciómetro bobinado

Los **potenciómetros escalonados Karbowid** han sido desarrollados para amplificadores de calidad superior y demás fines análogos.

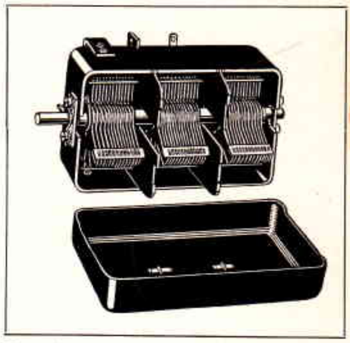
	Objeto	Carga aprox. por cada escalón W	Núm. de lista	Peso aprox. g
	Potenciómetro escalonado con 7 resistencias Karbowid	0,4	**183 234**	60

CONDENSADORES GIRATORIOS DE AIRE PARA RADIORRECEPTORES

De construcción sólida y completamente blindados, es decir, protegidos contra el polvo, campos eléctricos perturbadores y reacciones acústicas; máxima precisión mecánica y eléctrica.



Condensador giratorio de un paso



Condensador giratorio de tres pasos

Clase de condensador	Dimensiones mm	Alcance de capacidad $\mu\mu$F	Eje libre		Núm. de lista	Peso aprox. g
			diámetro mm	largo mm		
de un paso[1]	79×71×48	17 ··· 489	6	39	**183 320**	340
de dos pasos[2]	94×83×93	25 ··· 523	8[3]	44	**183 321**	720
de tres pasos[1]	90×83×141	25 ··· 520	8[3]	44	**183 322**	1120

[1] Paso a derecha. [2] Paso a izquierda. [3] A petición expresa, se suministra una pieza intermedia para la reducción a un accionamiento de 6 mm.

PRODUCTOS «SIRUFER»

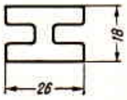
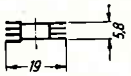
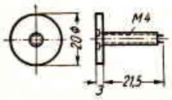
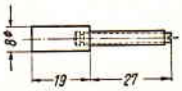
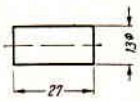
El hierro de alta frecuencia, lanzado por nosotros al mercado con el nombre de **«Sirufer»,** se distingue por su elevada permeabilidad, por sus pocas pérdidas y, consiguientemente, su pequeño amortiguamiento, por su elevada resistencia mecánica, sus mínimos coeficientes de temperatura, su gran uniformidad de composición y extraordinaria constancia. Mediante su empleo en circuitos oscilantes, se obtienen curvas de resonancia de gran verticalidad lateral con bobinas de mínimas dimensiones. También permite la compensación, sin ninguna clase de pérdidas, de circuitos oscilatorios de alta frecuencia.

Para atender a las necesidades y exigencias de la industria y de gran número de aficionados, fabricamos dos clases de material Sirufer, de las cuales una (Sirufer I) se distingue por su extraordinaria permeabilidad, pero está ligada a determinadas formas de moldes y no puede obtenerse, por consiguiente, sino un limitado número de formas.

La forma estandardizada de este material es el Sirufer de núcleo en H con el correspondiente disco compensador del mismo material.

De este material hacemos igualmente una varilla compensadora, cuadrada, para onda corta, y un núcleo cilíndrico de 13 mm de diámetro por 27 mm de largo.

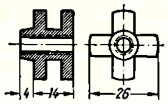
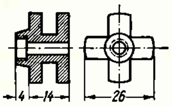
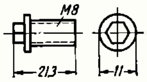
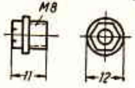
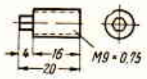
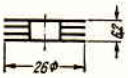
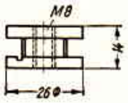
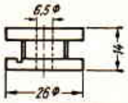
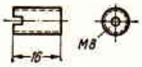
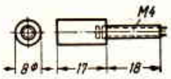
Las siguientes tablas contienen más detalles sobre el material:

Tipo	Clase	Esquema	Explicación	Material	Peso término medio g
Röh. sp. 1	T1		Núcleo en H	Sirufer I	20
Röh. sp. 1 Spk	T2		Mitad del cuerpo de bobina para núcleo en H	Trolitul transparente	0,3
Zub. div. 1 a	—		Discos compensadores	Sirufer I	8
Zub. div. 15f	—		Varilla compensadora para onda corta	Sirufer IV	6
Zub. div. 11 b	—		Núcleo cilíndrico	Sirufer I	20

El otro material (Sirufer IV) permite la fabricación de cualquier clase de formas de núcleo, ya sean rodillos o núcleos de devanadera con rosca interior o agujero liso. También es posible hacer tornillos compensadores con filete fino o normal, pernos con husillo de rosca de latón montado a presión, núcleos anulares, tornillos con formas de cabeza especiales, etc.

Las principales formas de núcleo que pueden hacerse con este material, son nuestros núcleos de devanadera o carretes de hilo con los correspondientes tornillos compensadores.

Las dimensiones de estos núcleos se desprenden de los siguientes esquemas.

Tipo	Clase	Esquema	Explicación	Material	Peso término medio g
Zub. sp. 2	T2		Núcleo de devanadera	Sirufer IV	14,9
Zub. sp. 2	T3		Núcleo de devanadera con agujero liso	Sirufer IV	15,5
Zub. sp. 2	T4		Tornillo compensador con filete M8	Sirufer IV	4
Zub. sp. 2	T5		Tornillo de sujeción	Material prensado	0,9
Zub. div. 23 a	—		Tornillo compensador	Sirufer IV	4,05
Zub. sp. 2	T7		Mitad de cuerpo de bobina para núcleo de devanadera	Trolitul transparente	0,5
Zub. sp. 4	T1		Núcleo de rodillos con filete M8	Sirufer IV	17,3
Zub. sp. 4	T2		Núcleo de rodillos con agujero liso	Sirufer IV	17,8
Zub. sp. 4	T5		Tornillo compensador con filete M8	Sirufer IV	2,5
Zub. div. 15 a	—		Varilla compensadora con husillo roscado	Sirufer IV	6

Solicítense ofertas sobre otras formas de núcleo a cualquiera de nuestras sucursales o representaciones.

DISPOSITIVOS ANTIPARASITARIOS

Las perturbaciones producidas en la recepción por los aparatos eléctricos de uso doméstico, motores, tranvías, etc. se van haciendo cada vez más desagradables conforme progresa el ramo de construcción de aparatos de radio. El mejor medio para hacer frente a estas perturbaciones es eliminarlas en el mismo sitio donde se producen, es decir, en los propios aparatos eléctricos.

Estas perturbaciones pueden ser anuladas, en general, con dispositivos antiparasitarios sencillos y económicos, que sin dificultad alguna pueden montarse en el aparato mismo. Los dispositivos antiparasitarios Siemens, siempre que se empleen en la forma debida, no perjudican la seguridad de servicio y el funcionamiento de las máquinas, aparatos, etc., neutralizados.

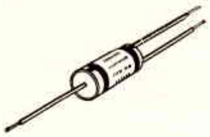
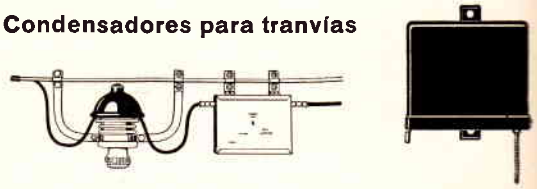
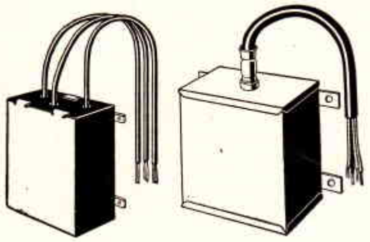
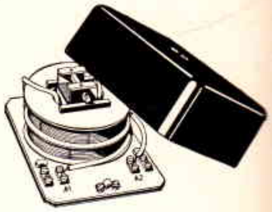
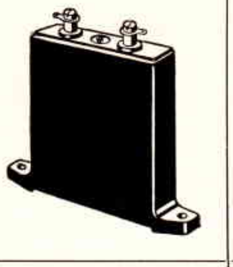
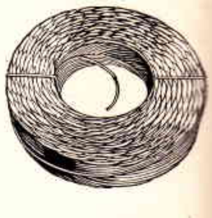
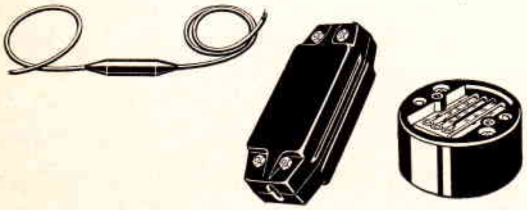
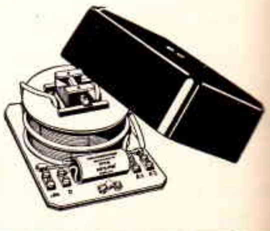
Suministramos estos dispositivos en los tipos siguientes:

Condensadores antiparasitarios, suficientes por sí solos, siempre que se coloquen en la forma conveniente, para eliminar cualesquiera perturbaciones.

Reactancias antiparasitarias, que deben emplearse donde la aplicación de condensadores no es suficiente para la completa eliminación de las pertubaciones.

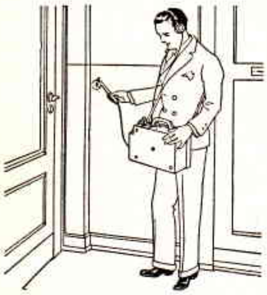
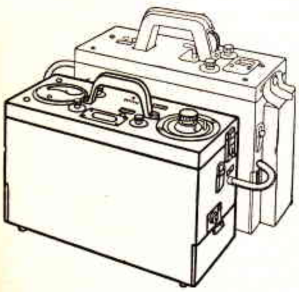
Aparatos antiparasitarios, una combinación de condensadores y reactancias alojadas en una sola caja.

Además, se han estudiado dispositivos especiales para las distintas máquinas que producen perturbaciones, así como instalaciones antiparasitarias completas para los casos más difíciles.

Condensadores de tubito 	**Condensadores para tranvías** 
Condensadores de caja 	**Reactancias antiparasitarias** con caja y bornes de unión 
Condensadores pobres en autoinducción 	**Reactancias antiparasitarias** especiales, sin caja 
Condensadores en serie 	**Aparatos adicionales antiparasitarios** con caja, clavija y bornes de unión 

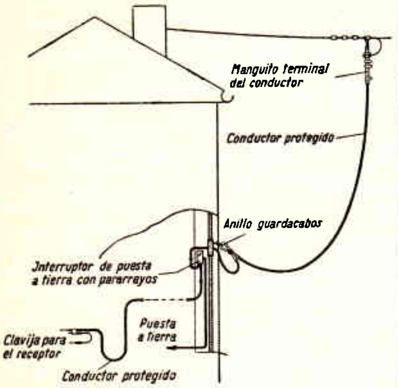
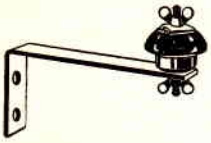
Para la busca de focos perturbadores de radio, se construyó el **aparato busca-perturbaciones** que consiste, esencialmente, en un receptor especial extrasensible con antena de cuadro y de exploración. El aparato está montado junto con las baterías de calefacción y anódica en una pequeña maleta manejable y puede emplearse también para la determinación de defectos de aislamiento en cables subterráneos o instalaciones domésticas, así como para el ajuste de las escobillas en máquinas con colector.

El **aparato para medir perturbaciones** en combinación con el aparato buscaperturbaciones sirve, en general, para medir tensiones de alta frecuencia, especialmente tensiones perturbadoras simétricas y asimétricas. Este aparato está también montado en una pequeña maleta.

		Núm. de lista	Peso aprox. kg.
Aparato buscaperturbaciones 	Un aparato ligero y transportable montado en una maleta para buscar focos perturbadores. Puede servir, al propio tiempo, de receptor controlador en trabajos de desperturbación y para buscar el sitio libre de perturbaciones al montar antenas de protección. Este aparato se utiliza para revisar líneas, interruptores y contactos en instalaciones domésticas, para regular la posición de las escobillas en las máquinas de colector, para revisar líneas de transporte de energía eléctrica y comprobar defectos de aisladores, contactos a tierra, etc. Válvulas: RES 094, RE 084, RES 164 Dimensiones: 340×260×140 mm	**181 396**	6,5
Aparato para medir perturbaciones 	Este aparato combinado con el buscaperturbaciones Núm. de lista 181 396 sirve, en general, para medir tensiones perturbadoras de alta frecuencia. Está construído especialmente para atender a las necesidades en materia antiparasitaria. Basta una sencilla manipulación del interruptor para medir la componente simétrica y asimétrica de la tensión perturbadora. (En una caja de enchufe especial, puede medirse asimismo la tensión perturbadora de una antena). El aparato debe emplearse únicamente para mediciones en redes de corriente fuerte hasta de 250 V a tierra, a lo sumo. El aparato para medir perturbaciones está equipado con una válvula Telefunken RE 034. Las baterías de caldeo y anódica: como para Núm. de lista 181 396. Dimensiones: 390×150×300 mm	**181 385**	6,6

ANTENAS PROTEGIDAS

Un medio muy eficaz para evitar las perturbaciones en el receptor es **la antena protegida Siemens.** Las antenas interiores y las bajadas de las antenas exteriores captan en alto grado las perturbaciones, ya que se encuentran dentro de la zona de perturbaciones, que, en la mayoría de los casos, rodea la casa. Con una antena pretegida Siemens, las perturbaciones quedan eliminadas. La protección es especialmente eficaz en dicha antena, gracias a una camisa metálica de protección del conductor, el que se suministra con los accesorios necesarios para instalaciones suspendidas o fijas, tanto en el interior como en el exterior.

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Manguito terminal del conductor Conductor protegido Anillo guardacabos Interruptor de puesta a tierra con pararrayos Puesta a tierra Clavija para el receptor Conductor protegido	**Conductor protegido** para colocación suspendida o fija, 1 m	181 401	0,075
	1 juego de accesorios para la colocación del conductor	181 428	0,555
	compuesto de:		
	Cierre terminal para cerrar el conductor protegido para la unión con el cordón de la antena	181 429	0,057
	Enchufe del receptor para terminar el conductor protegido y para conexión al receptor	181 430	0,02
	Cordón de unión con 2 clavijas de banana para la conexión al receptor (Unión con la caja a tierra del receptor)	181 405	0,01
	Anillo especial para recoger el conductor protegido colgante	181 406	0,105
	Interruptor blindado de puesta a tierra, con pararrayos, únicamente para instalación interior	181 407	0,12
	**Descargador de sobretensiones para antenas** en caja de porcelana. Construcción completamente estanca. Los tornillos de conexión están asegurados convenientemente para que no se pierdan. Soporte de sujeción sólido y estable	94 278	0,27

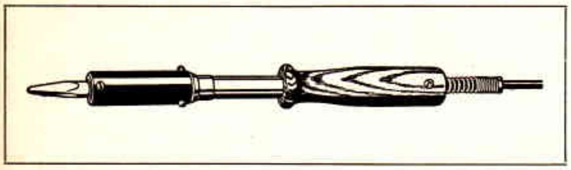
ANTENA COMUN

	Amplificador de antena, para la amplificación de la energía de recepción tomada de la antena cuando funciona bastante cantidad de aparatos de radio con una antena común Al hacer algún pedido, se ruega indicar la clase de corriente y el voltaje.	181 436	5,4
	Caja de enchufe para antenas, para la conexión del radiorreceptor a la antena, con placa-cubierta negra, para colocar bajo el enlucido	181 431	0,165
	Como arriba, pero para colocar sobre el enlucido	181 432	0,16
	Clavija para la conexión a la caja de enchufe de la antena	181 433	0,025
	Conductor de empalme protegido, flexible, 1,25 m de largo, con conexión para el empalme del radiorreceptor a la caja de enchufe de la antena	181 434	0,085

Material de conductores y demás accesorios para la construcción de la antena común Siemens, véase «Antenas protegidas».

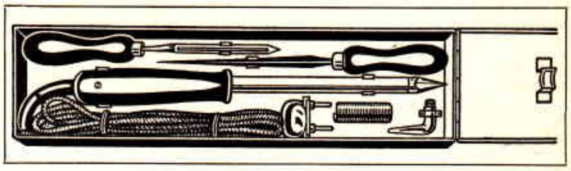
SOLDADORES

El **soldador industrial** está especialmente destinado para las soldaduras en serie de planchas delgadas y alambres finos, pero, gracias a su buena reposición del calor, puede usarse también para trabajos de cierta importancia.



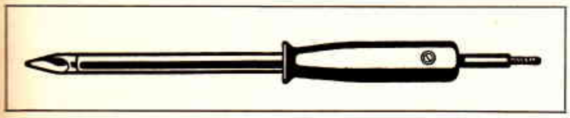
Núms. de lista 63781 · · · 63784

Es muy ventajoso su empleo en los talleres de electrotecnia, óptica y mecánica fina y para los montajes en centrales telegráficas, telefónicas, etc. Todas sus piezas son fácilmente recambiables. Para la protección contra el contacto fortuito, el soldador se suministra con cordón de tres conductores y clavija tripolar.



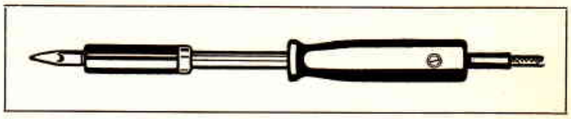
Núms. de lista 63551 y 63552

Estos juegos de soldar se suministran en estuche metálico apropiado, también como objeto de regalo, y comprenden el soldador eléctrico con una punta de cobre recta y otra angular y todos los accesorios necesarios, a más de un rollo de estaño listo para el uso inmediato y un descansillo para colocar el soldador caliente.



Núms. de lista 63531 y 63532

Son los soldadores más indicados para trabajos ligeros en puntos de soldadura muy juntos o de difícil acceso, en particular, en bobinas e hilos finos. Todas las piezas, como elemento de caldeo y punta de cobre, son fácilmente recambiables.



Núms. de lista 63511 y 63512

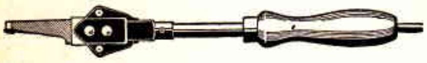
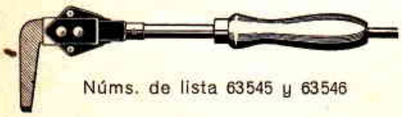
Estos soldadores son apropiados para soldaduras en serie de pequeños puntos, como en contadores, interruptores, relés, etc., y también para trabajos ligeros en talleres de reparaciones y durante los montajes. Tanto el elemento de caldeo como la pieza inferior están hechos de un material especialmente resistente al calor y a los esfuerzos mecánicos, siendo estas piezas, lo mismo que la punta de cobre, de fácil recambio.

Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Soldador Vwz11a para 110 V, con elemento de caldeo Núm. de lista 63785, punta de cobre Núm. de lista 63790, 2 m de cordón bifilar de empalme Núm. de lista 63795 y clavija Núm. de lista 63797	**63 781**	0,480
Como el anterior, pero para 220 V	**63 782**	0,480
Como el Núm. de lista 63781, pero con muelles para la puesta a tierra, incluso 2 m de cordón trifilar de empalme Núm. de lista 63796 y clavija con contacto de protección Núm. de lista 63798	**63 783**	0,550
Como el anterior, pero para 220 V	**63 784**	0,550
Elementos de caldeo de repuesto para 110 V, 100 W 220 V, 100 W	**63 785** **63 786**	0,075 0,075
Elementos de caldeo especiales para 125 V, 100 W 145 V, 100 W 240 V, 100 W	**63 787** **63 788** **63 789**	0,075 0,075 0,075

Especificación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Soldador Fwz1b para 110 V, con elemento de caldeo Núm. de lista 63522, punta de cobre Núm. de lista 63518, 2 m de cordón bifilar y clavija	**63 511**	0,330
Como el anterior, pero para 220 V	**63 512**	0,330
Elementos de caldeo de repuesto para 110 V, 80 W	**63 522**	0,015
220 V, 80 W	**63 523**	0,015
110 V, 100 W	**63 513**	0,015
220 V, 100 W	**63 514**	0,015
Elementos de caldeo especiales para 125 V, 80 W	**63 515**	0,015
145 V, 80 W	**63 516**	0,015
240 V, 80 W	**63 517**	0,015
Soldador Fwz4a para 110 V, con elemento de caldeo Núm. de lista 63533, punta de cobre Núm. de lista 63539, 2 m de cordón bifilar y clavijá	**63 531**	0,260
Como el anterior, pero para 220 V	**63 532**	0,260
Elementos de caldeo de repuesto para 110 V, 65 W	**63 533**	0,010
220 V, 65 W	**63 534**	0,010
Elementos de caldeo especiales para 125 V, 65 W	**63 535**	0,010
145 V, 65 W	**63 536**	0,010
240 V, 65 W	**63 537**	0,010
Juego de soldar para 110 V, compuesto del soldador Núm. de lista 63531 con elemento de caldeo recambiable, punta de cobre destornillable y 2 m de cordón de empalme protegido y clavija, junto con lima, raspador, punta de cobre de repuesto y unos 25 g de estaño en forma de tubo en una caja metálica, con descansillo metálico desmontable	**63 551**	0,900
Como el anterior, pero con soldador Núm. de lista 63532 para 220 V	**63 552**	0,900

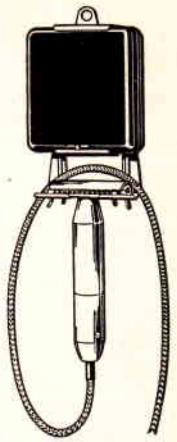
Soldador para aficionados. Los soldadores Siemens para aficionados son apropiados para trabajos delicados de soldadura continuos, como se presentan en la construcción y reparación de aparatos eléctricos y de mecánica fina y en trabajos domésticos. Es el soldador ideal para el aficionado, ya que el soldar con él es rápido, limpio y sin ninguna complicación. Su construcción economizadora de calor está patentada. A pesar de su gran poder calorífico, la potencia absorbida es tan sólo de 55 W. Este buen rendimiento se consigue por estar colocado el elemento de calefacción directamente dentro de la cabeza del soldador y, además, estar provisto de un aislamiento térmico especial.

Las cabezas del soldador en forma de punta o en ángulo, así como los elementos de calefacción, son fácilmente recambiables. Para tensiones que difieran de las indicadas, pueden adquirirse elementos de calefacción especiales.

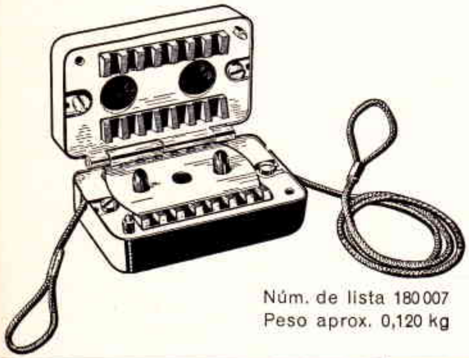
	Objeto	Tensión V	Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Núms. de lista 63543 y 63544  Núms. de lista 63545 y 63546	**Soldador** con punta recta	110	**63 543**	0,31
	Soldador con punta recta	220	**63 544**	0,31
	Soldador con punta en ángulo recto	110	**63 545**	0,31
	Soldador con punta en ángulo recto	220	**63 546**	0,31

«SIRAMA» Y AFILADOR DE HOJAS DE AFEITAR

La «Sirama» es una máquina de afeitar eléctrica que facilita extraordinariamente el afeitado. En ella, la hoja de afeitar tiene un movimiento de vaivén producido por un pequeño motor de precisión. Merced a este corte deslizante, se preserva bien la piel. Puede emplearse cualquier hoja de afeitar corriente. Como fuente de energía se emplea una batería de lámpara de bolsillo con lo cual la Sirama es independiente de la red del alumbrado y, por lo tanto, segura contra accidentes.

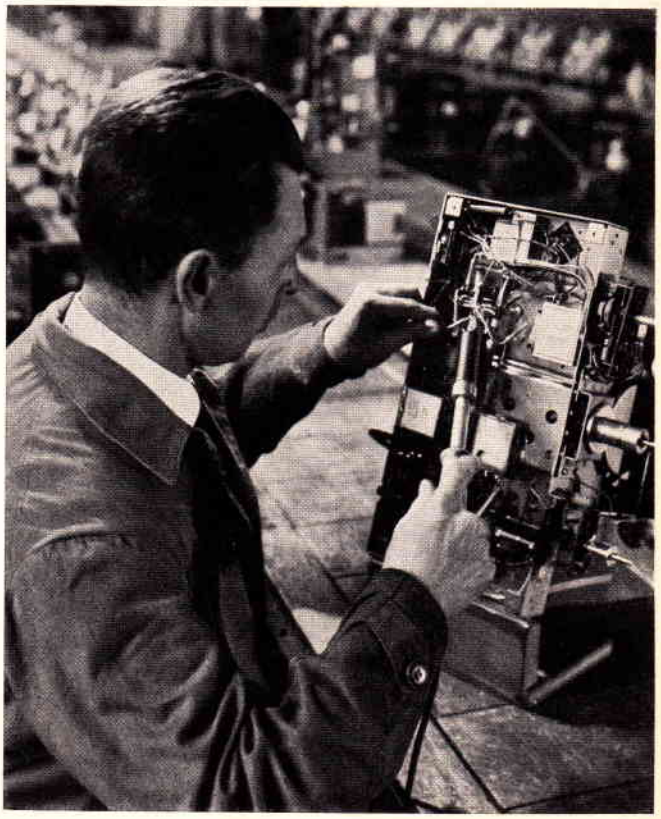


Núm. de lista 180001
Peso aprox. 0,39 kg



Núm. de lista 180007
Peso aprox. 0,120 kg

Afilando regularmente la hoja **en el afilador de hojas Siemens,** puede utilizarse una hoja **largo tiempo.** El manejo del afilador de hojas es extraordinariamente sencillo y el afilado excelente, por el movimiento circular vaciador haciendo ir y venir el pequeño y manejable aparato a lo largo de un cordón tenso. Gran duración por el empleo de material de afilar de alta calidad y ejecución robusta.



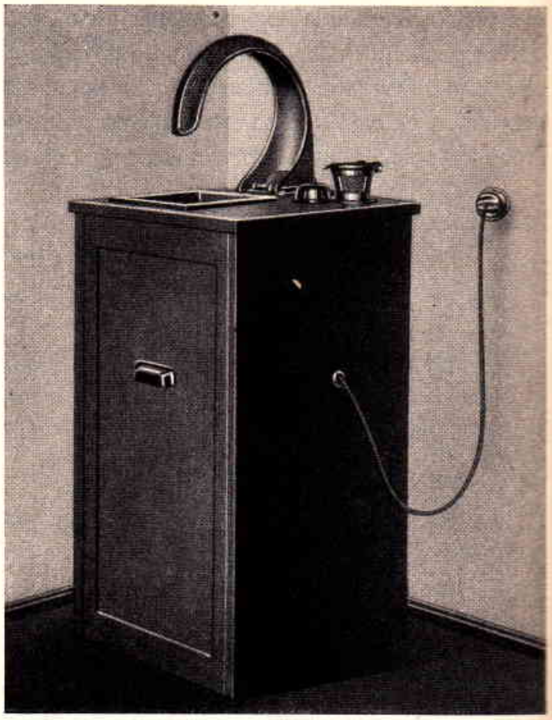
Trabajando con el soldador eléctrico

INSTALACIONES TRANSPORTADORAS PEQUEÑAS

Instalaciones de correo neumático. Estas instalaciones prestan muy buenos servicios en todos los casos en que hay que transportar con frecuencia cartas, documentos o pequeños objetos entre dos o varios sitios de una empresa. Su ventaja principal estriba en la rapidez con que llega el envío a su destino, sin tiempo de espera, ni retrasos. El correo neumático trabaja seguro y rápido, está siempre listo para el servicio y su manejo resulta sencillo.

Las **instalaciones de correo neumático** son especialmente adecuadas para

Bancos,
Cajas de Ahorro,
Sociedades de Seguros,
Hoteles y Cafés,
Bazares,
Mayoristas,
Centrales Telefónicas y Telegráficas,
Cajas de giro postal,
Imprentas y periódicos, etc.



Estación de sobremesa de una instalación pequeña de correo neumático

La instalación de correo neumático más sencilla se compone de dos estaciones con dispositivos transmisor y receptor, de la tubería de transporte y del ventilador para la producción del aire impulsor.

Para los envíos se emplean cartuchos especiales, que se mandan a la estación de destino por aspiración o compresión. La velocidad del cartucho, según la clase de instalación, es de 8···15 metros por segundo.

Las **instalaciones pequeñas** son de construcción especialmente sencilla, de precio reducido y de servicio fácil y económico. Se componen de dos o tres estaciones; la tubería puede ser de hasta 100 m de longitud. El aire impulsor lo produce un ventilador corriente como el de los aspiradores de polvo.

Cartuchos para una
estación pequeña de
correo neumático

Para servicios de alguna importancia, hemos desarrollado las **instalaciones completamente automáticas,** las que ofrecen la ventaja de que todas las estaciones pueden traficar entre sí.

En las **instalaciones con señales luminosas,** la estación de destino se selecciona en el transmisor, oprimiendo un botón. Al introducirse un cartucho en la tubería, arden en todas las estaciones las lámparas de ocupado.

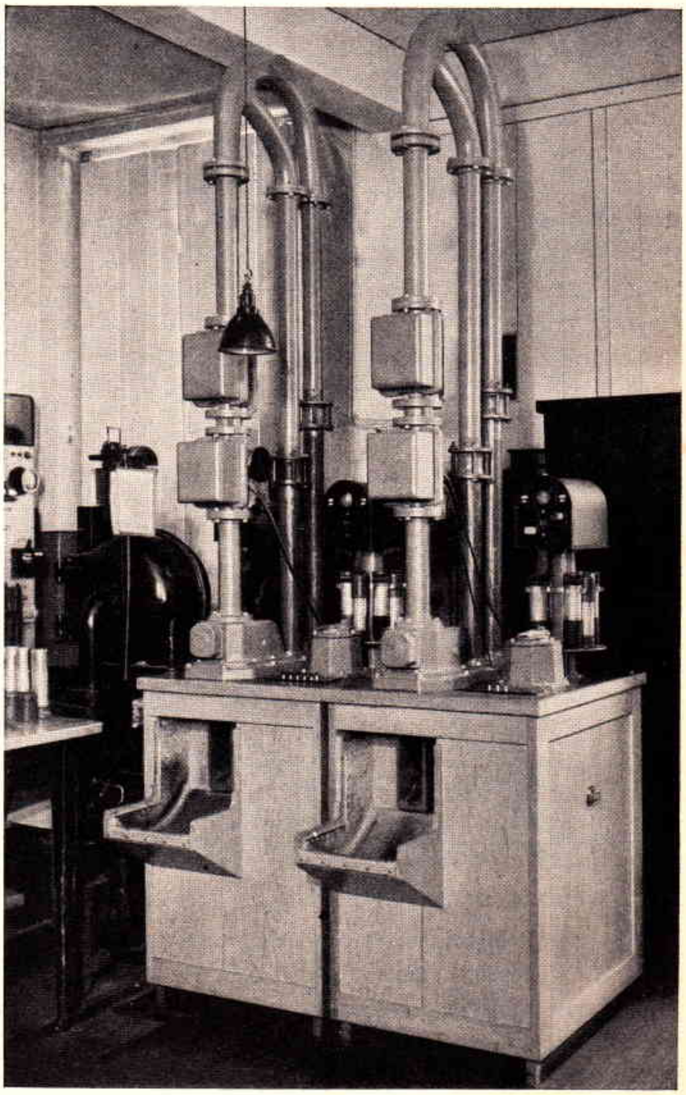
En las instalaciones de correo neumático con **cartucho con selector de destino,** se ajusta éste mediante los dos anillos de contacto que lleva el cartucho. El mando de la aguja de cambio receptora se provoca por el correspondiente dispositivo de contacto, montado en la tubería. Disponiendo convenientemente la red de tubos transportadores, son ilimitados en estas instalaciones el número de estaciones y su rendimiento.

Las **instalaciones de correo neumático para grandes distancias** son de especial importancia para aeropuertos, puertos marítimos, administraciones de correos, estaciones de maniobra de ferrocarriles, grandes explotaciones y la industria química.

Las diferentes estaciones están comunicadas entre sí mediante una tubería de transporte doble común, de modo que los envíos pueden hacerse directamentre entre ellas. La estación de destino se marca en la transmisora, apretando un botón. Si la instalación sólo comprende dos estaciones, puede bastar, según los casos, una tubería simple, por la que se desarrolla el servicio en ambos sentidos.

La longitud de la tubería es prácticamente ilimitada. Hemos construído ya instalaciones con un recorrido de 25 km.

Para el transporte de legajos y escritos entre las distintas oficinas de un establecimiento, suministramos también las **instalaciones transportadoras por cables y cintas** para transporte horizontal y vertical.
Las instalaciones transportadoras mecánicas simplifican y aceleran el despacho de los negocios.



Instalación de correo neumático para grandes distancias

CONDUCTORES AISLADOS, ALAMBRES, CORDONES Y TERMINALES DE CABLE Y ACCESORIOS DE EMPALME PARA TODOS LOS FINES DE TELECOMUNICACION

En concordancia con la importancia que han alcanzado las instalaciones de telecomunicación, se ha ido desarrollando la fabricación de los conductores, pues únicamente cuando los medios de transmisión ofrecen una garantía para la continua y segura propagación de la corriente eléctrica, se puede contar con un servicio de telecomunicación seguro y con un funcionamiento perfecto de los aparatos conectados. Las líneas aéreas que al principio fueron empleadas en todas partes, tuvieron que ceder, por razones de carácter económico y técnico, en muchos casos su puesto a los medios de comunicación que ofrecían mayor seguridad para el servicio y que, al mismo tiempo, no estaban al fácil alcance de manos extrañas, por lo que podía conservarse mejor el secreto de las transmisiones.

El principio de la técnica de los cables data del año 1847, cuando Werner Siemens introdujo la gutapercha para el aislamiento de los conductores subterráneos y construyó la prensa para recubrir los alambres desnudos con esta materia. Más tarde, se protegieron estos conductores con un tubo de plomo, que los cubría herméticamente. También el invento del cable bajo plomo se debe a Werner Siemens.

Actualmente, la fabricación de cables y conductores es un ramo muy importante de nuestra producción, abarcando todas las clases de cables, conductores, alambres, cordones, terminales y accesorios de unión empleados en la técnica de telecomunicación. Nuestras vastas experiencias en la construcción de instalaciones completas de telecomunicación nos ponen en condiciones de apreciar en todo momento las exigencias que los aparatos imponen a las líneas y de desarrollar y fabricar convenientemente nuestros productos.

De la gran variedad de los tipos que fabricamos, exponemos a continuación los que con más frecuencia se emplean. Podemos construir, desde luego, los cables con cualquier número de conductores y pares y con conductores de todos los diámetros, y satisfacer, en todo momento, los deseos que se nos manifiesten en lo referente a construcciones especiales.

Cables subterráneos, aéreos, fluviales y submarinos

Cables subterráneos con cubierta de plomo y armadura de alambre redondo, plano o de fleje, para la colocación directa en la tierra.

Cables con cubierta de plomo desnuda.

Cables aéreos suspendidos de cable portador, con cubierta de aleación de plomo, para su colocación con vanos normales en lugar del cable subterráneo y del con cubierta de plomo.

Cables aéreos de autosuspensión con armadura de alambre redondo, para grandes vanos y grandes diferencias de altura.

Cables fluviales con armadura simple o doble (alambre redondo, plano o en Z).

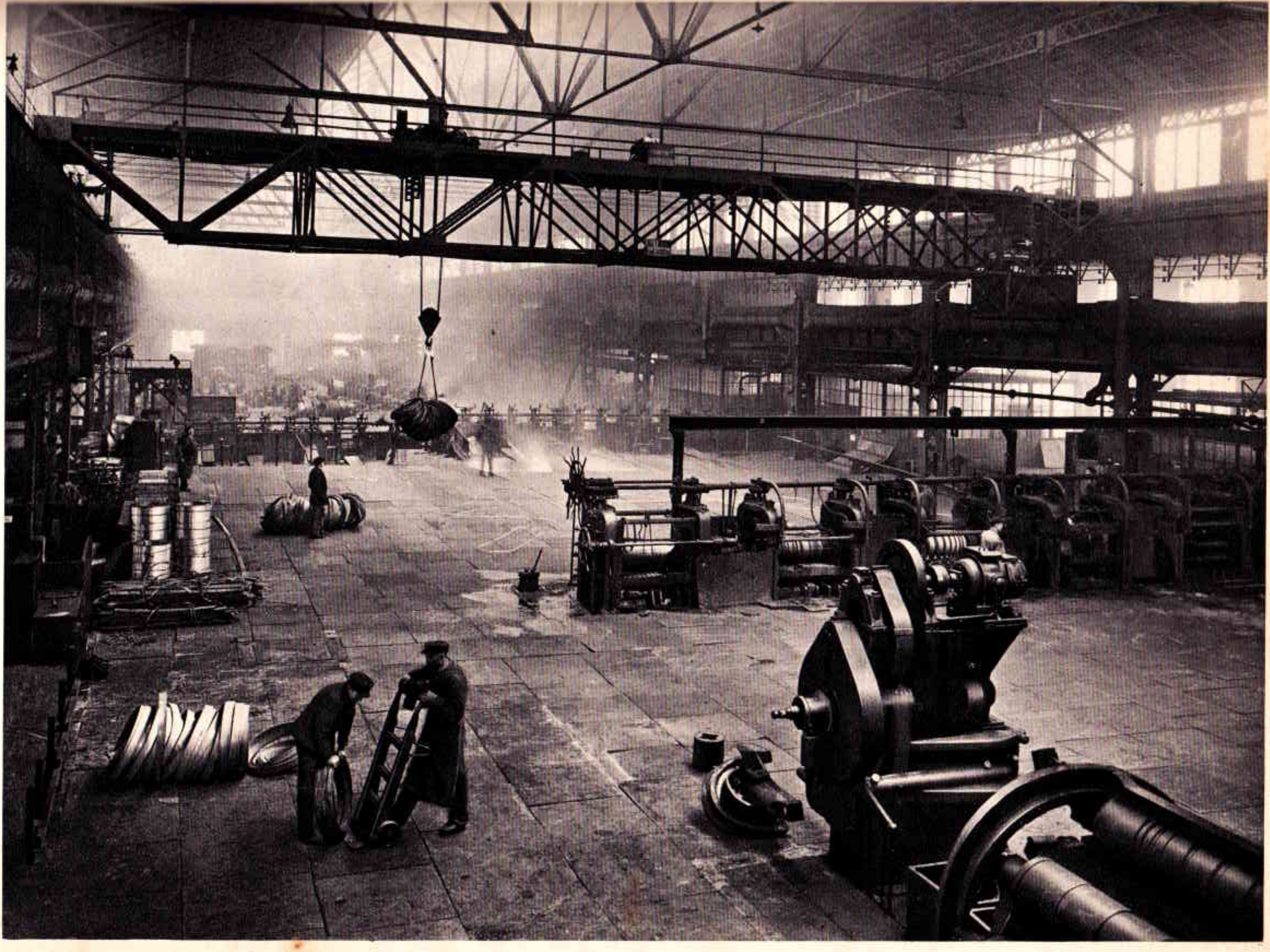
Cables submarinos con armadura simple o doble (alambre redondo, plano o en Z, también para el tendido a grandes profundidades).

Para el tendido en interiores

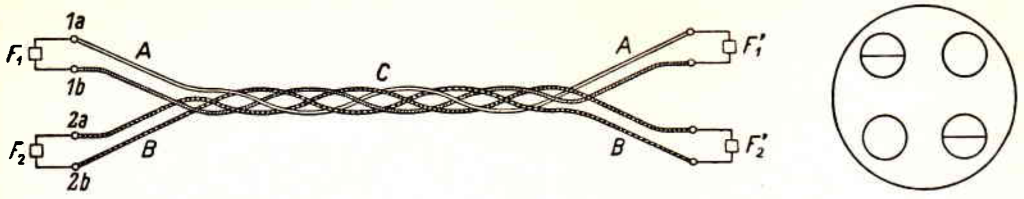
Cables con cubierta de plomo desnuda para el tendido en interiores de locales, sobre o bajo el enlucido, y también en los muros de las casas.

Cables con cubierta de metal plegada para el tendido en interiores, sobre o bajo el enlucido, y también en los muros de las casas.

Cable con trenzado para el tendido en locales secos sobre el enlucido.



Laminación de alambre de cobre, en la Fábrica de Cables



Cableado en cuadrete en estrella

La estructura interior de todos estos cables está en relación con el uso que en cada caso deban tener. El metal empleado para los conductores es el cobre electrolítico de calidad superior.

Para el aislamiento de los conductores de los cables telefónicos tendidos al exterior, se emplea preferentemente papel seco, en caso necesario, también la goma, mientras que para los tendidos en interiores se utiliza papel seco e impregnado y también goma, laca y algodón. Los cables con aislamiento de papel seco se suministran con revestimiento de papel hueco o apretado, y en los que llevan el aislamiento de papel impregnado, el revestimiento es solamente apretàdo.

Todos los cables telefónicos con envoltura de papel se pueden suministrar con conductores apareados o en cuadrete en estrella y los de larga distancia en cableado Dieselhorst-Martin.

En este tipo de construcción de cuadrete en estrella se cablean cuatro conductores, de los cuales cada dos diagonalmente opuestos se utilizan como línea de ida y retorno de un circuito, de modo que cada cuadrete en estrella contiene dos líneas bifilares. Al conectarse los conductores, hay que tener muy presente que se unan los que corresponden entre sí, de lo contrario puede producirse una diafonía muy fuerte.

Los diferentes conductores de un cuadrete en estrella se distinguen por el color o la impresión del papel, o poseen igual color en los circuitos combinados.

Cuando se efectúan los empalmes de dos trozos de cable mediante un manguito, hay que tener especial cuidado en unir los conductores de igual color. Siempre que no se prescriba lo contrario, los conductores de un par van provistos de igual distintivo, lo mismo que los opuestos de un cuadrete en estrella.

El cableado Dieselhorst-Martin se diferencia del de cuadrete en estrella en que dos pares torcidos se cablean en cuadrete.

La cubierta de los cables es de plomo aleado.

La armadura de los cables de pequeño diámetro es de alambre redondo galvanizado y la de los de mayor sección, de fleje o alambre plano trapezoidal galvanizado, y está colocada sobre una capa de yute impregnado.

Los cables submarinos y fluviales reciben una armadura galvanizada de alambre redondo o en Z, o una doble de alambre plano y redondo o en Z, dentro de una cubierta de masa de yute especial.

La gran variedad de los cables telefónicos y para señales fabricados por nosotros, no nos permite especificar en esta sucinta exposición todos los tipos, por cuyo motivo nos limitamos a indicar a continuación, en forma compendiada, sólo los tipos más corrientes por su fabricación y uso.

CABLES PARA EL TENDIDO EN INTERIORES

Cable telefónico con aislamiento de papel y cableado en pares.

Los conductores tienen un diámetro de 0,5 mm y su aislamiento consiste en una capa de papel seco, arrollado hueco. Están apareados o cableados en cuadrete en estrella. Para la cubierta se emplea plomo aleado. La tensión de régimen admisible es de unos 65 V.

Valores eléctricos para 1000 m a 20° C.

Resistencia eléctrica máxima con conductor de 0,5 mm	94 Ω
Resistencia de aislamiento mínima	3000 M Ω
Capacidad del par cableado en pares	0,055 μF aprox.
Capacidad del par cableado en cuadrete en estrella	0,047 μF aprox.

Número de conductores dobles	Diámetro exterior aprox. mm	Espesor de la cubierta de plomo mm	Peso por 1000 m de cable aprox. kg	Núm. de lista
1	5	1,2	160	**360 000**
2	6	1,2	200	**360 001**
4	6,5	1,2	240	**360 003**
10	8	1,2	350	**360 005**
15	9,5	1,2	430	**360 006**
20	10,5	1,2	490	**360 007**
50	15	1,3	870	**360 011**
100	20	1,4	1370	**360 014**

Estos cables pueden suministrarse con otro número de pares, así como también con conductores de otros diámetros. Como **cables telefónicos subterráneos,** estos tipos deben proveerse de armadura de alambre de fleje los que contengan hasta 6 pares de conductores, y de alambre plano los de mayor número de pares.

Cable telefónico con aislamiento de papel y algodón, cableado en pares

(cable interior).

Los conductores tienen un diámetro de 0,6 y 0,8 mm; su aislamiento está formado por una capa de papel, recubierta de algodón. En los cables impregnados, el alma está embebida de una pasta especial. Los conductores están cableados en pares. Para la cubierta se emplea plomo aleado.

Valores eléctricos para 1000 m a 20 °C.

Resistencia eléctrica máxima con conductor de 0,6 mm . . . . 65 Ω
Resistencia eléctrica máxima con conductor de 0,8 mm . . . . 36,5 Ω
Resistencia de aislamiento mínima para cable seco . . . . 800 MΩ
Resistencia de aislamiento mínima para cable impregnado . . . . 300 MΩ

	Número de conductores dobles	Diámetro exterior aprox. mm	Espesor de la cubierta de plomo mm	Peso aprox. por 1000 m de cable		Núm. de lista
				seco kg	impregnado kg	
Conductor de cobre de 0,6 mm	1	4	0,8	110	120	**360 750**
	2	6	0,8	160	170	**360 751**
	5	7	0,8	230	240	**360 754**
	10	9	0,8	320	340	**360 758**
	15	11	0,8	410	430	**360 761**
	20	12	0,9	510	540	**360 764**
	50	18	1	980	1030	**360 773**
Conductor de cobre de 0,8 mm	1	5	0,8	120	130	**360 790**
	2	7	0,8	170	180	**360 791**
	5	9	0,8	270	280	**360 794**
	10	10	0,8	400	420	**360 798**
	15	12	0,9	560	600	**360 801**
	20	13	0,9	650	690	**360 804**

Estos cables pueden suministrarse con otro número de pares y también con conductores de otros diámetros. Suplemento al Núm. de lista: «i» para cables impregnados, y «t» para cables secos.

Cable telefónico con aislamiento de esmalte y algodón, cableado en pares

(cable interior).

Los conductores poseen un diámetro de 0,5 y 0,7 mm; están aislados con una capa de esmalte, recubierta de algodón impregnado y apareados. Para la cubierta se emplea plomo aleado.

Valores eléctricos para 1000 m a 20° C.

Resistencia eléctrica máxima con conductor de 0,5 mm	94 Ω
Resistencia eléctrica máxima con conductor de 0,7 mm	48 Ω
Resistencia de aislamiento mínima	300 MΩ

Número de conductores dobles	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Espesor de la cubierta de plomo mm	Peso por 1000 m de cable aprox. kg	Núm. de lista
1	0,7	2,9×3,9*)	0,75	90	**360 734**
2	0,7	4,6	0,75	120	**360 735**
4	0,5	5	0,8	140	**360 703**
5	0,5	5	0,8	160	**360 704**
10	0,5	6,5	0,8	220	**360 708**
16	0,5	7,5	0,8	290	**360 712**
21	0,5	8,5	0,8	340	**360 714**
52	0,5	12	0,9	630	**360 722**

*) Sección ovalada

Estos cables pueden suministrarse también con otro número de pares.

Cable con aislamiento de esmalte y papel

El diámetro de los conductores es de 0,6 mm y el aislamiento lo forma una capa de esmalte, recubierta de papel. Los conductores pueden cablearse de dos, de tres, de cuatro y de cinco pares.

Valores eléctricos para 1000 m a 20° C.

Resistencia eléctrica máxima con conductor de 0,6 mm	65 Ω
Resistencia de aislamiento mínima para el cable LPM	2000 MΩ
Resistencia de aislamiento mínima para el cable LPK	300 MΩ
Capacidad de un conductor	0,20 μF aprox.

a) Con cubierta de plomo desnuda (cable tipo LPM)	Número de conductores	Clase del cableado	Diámetro exterior aprox. mm	Espesor de la cubierta de plomo mm	Peso por 1000 m de cable aprox. kg	Núm. de lista
	5	5×1	6	1	190	**360 910**
	10	5×2	7	1	250	**360 913**
	22	11×2	10	1	380	**360 920**
	33	11×3	11	1	450	**360 923**
	42	21×2	12	1	550	**360 926**
	63	21×3	14	1,2	780	**360 932**

b) Con trenzado (cable tipo LPK) El trenzado se compone de papel, cinta de plomo y papel y de algodón, impregnado de masa	Número de conductores	Clase del cableado	Diámetro exterior aprox. mm	Expesor de la cubierta de plomo mm	Peso por 1000 m de cable aprox. kg	Núm. de lista
	5	5×1	6	—	60	**360 940**
	10	10×1	7	—	90	**360 943**
	22	11×2	10	—	160	**360 950**
	33	11×3	11	—	200	**360 953**
	42	21×2	12	—	250	**360 957**
	63	21×3	14	—	340	**360 962**

Los cables según a) y b) pueden suministrarse también con otro número de conductores.

Cable para señales con aislamiento de papel

Los conductores tienen un diámetro de 1,0 ó 1,5 mm; su aislamiento se compone de varias capas de papel o de papel impregnado. Los conductores están cableados. La cubierta es de plomo aleado. La tensión de régimen admisible es de unos 65 V.

Valores eléctricos para 1000 m a 20° C.

Resistencia eléctrica máxima con conductor de 1,0 mm	23,5 Ω
Resistencia eléctrica máxima con conductor de 1,5 mm	10,5 Ω
Resistencia de aislamiento mínima para cable seco	2000 MΩ
Resistencia de aislamiento mínima para cable impregnado	500 MΩ
Capacidad de un conductor del cable seco	0,10 µF aprox.
Capacidad de un conductor impregnado	0,20 µF aprox.

Con conductor de cobre de 1 mm de diámetro:

Número de conductores	Diámetro exterior aprox. mm	Espesor de la cubierta de plomo mm	Peso aprox. por 1000 m de cable		Largo normal de fabricación m	Núm. de lista
			seco kg	impregnado kg		
1	5	1,1	150	150	750	**361 000**
4	7	1,1	260	280	750	**361 003**
7	8	1,1	340	360	750	**361 006**
14	11	1,1	500	520	750	**361 010**
21	12	1,1	620	660	750	**361 013**
40	16	1,2	970	1 020	750	**361 018**
48	17	1,2	1 100	1 150	750	**361 019**

Estos cables pueden suministrarse también con otro número de conductores. Como **cables subterráneos para señales** deben poseer armadura, la cual es de alambre de hierro plano para los tipos hasta de **4** conductores, y de fleje de hierro plano para los de mayor número de conductores.

Cable para señales con aislamiento de goma

Los conductores tienen un diámetro de 1,0 ó 1,5 mm; su aislamiento se compone de goma o cinta engomada. Los conductores están cableados. Para la cubierta se emplea plomo aleado.

Valores eléctricos para 1000 m a 20° C.

Resistencia eléctrica máxima con conductor de 1,0 mm	23,5 Ω
Resistencia eléctrica máxima con conductor de 1,5 mm	10,5 Ω
Resistencia de aislamiento mínima	500 MΩ
Capacidad de un conductor	0,35 μF aprox.

Con conductor de cobre de 1 mm de diámetro:

Número de conductores	Diámetro exterior aprox. mm	Espesor de la cubierta de plomo mm	Peso por 1000 m de cable aprox. kg	Largo normal de fabricación m	Núm. de lista
1	5	1,1	160	500	**361 240**
4	9	1,1	390	500	**361 243**
7	10,5	1,1	490	500	**361 246**
14	14	1,1	810	500	**361 250**
21	16,5	1,2	990	500	**361 253**
40	22	1,3	1 670	500	**361 258**
48	24,5	1,4	1 900	500	**361 259**

Estos cables pueden suministrarse también con otro número de conductores.

Como **cables subterráneos para señales,** deben poseer armadura, la cual es de alambre de hierro plano para los tipos hasta de 4 conductores, y de fleje de hierro plano para los de mayor número de conductores.

Cable desnudo para señales, con aislamiento de goma (cable interior)

Los conductores tienen un diámetro de 0,8 mm; su aislamiento se compone de goma o cinta engomada. Los conductores están cableados. Para la cubierta se emplea plomo aleado.

Valores eléctricos para 1000 m a 20° C.

Resistencia eléctrica máxima con conductor de 0,8 mm	36,5 Ω
Resistencia de aislamiento mínima	500 MΩ

Número de conductores	Diámetro exterior aprox. mm	Espesor de la cubierta de plomo mm	Peso por 1000 m de cable aprox. kg	Núm. de lista
1	4	0,8	110	**361 400**
2	6,5	0,8	200	**361 401**
10	11	0,8	450	**361 408**
30	17	0,9	940	**361 416**

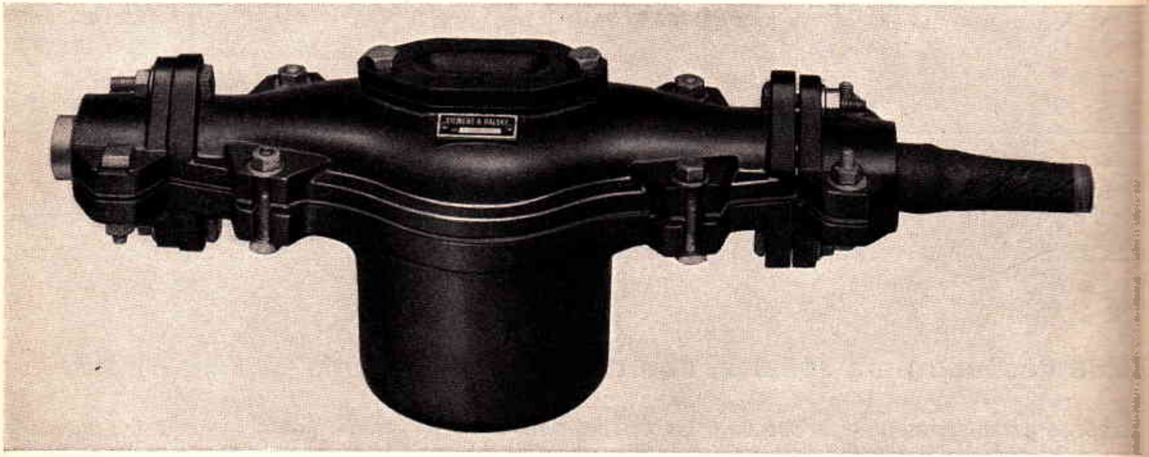
Estos cables pueden suministrarse también con otro número de conductores.

Accesorios para cables de larga distancia

Caja de bobinas de carga para 108 cuadretes

Un ramo especial de nuestra fabricación lo constituyen las cajas y manguitos de bobinas de carga para los cables subterráneos, para los colocados en conductos y para los aéreos, y los condensadores y manguitos de condensadores. La pupinización de los cables posibilita la comprensión perfecta también a grandes distancias.

Además del suministro de estas cajas y manguitos de bobinas de carga, ejecutamos el tendido de los cables a larga distancia, la instalación de redes telefónicas completas y la pupinización de redes de cables, incluso de las ya existentes. Por las vastas experiencias recopiladas durante varios decenios, tanto en el país como en el extranjero, estamos en situación de elaborar y ejecutar toda clase de proyectos con arreglo a los principios técnicos y económicos más modernos. Los interesados nos encontrarán siempre dispuestos a proporcionarles cuantas informaciones deseen sobre esta materia.



Manguito de bobinas de carga

ALAMBRES, CONDUCTORES Y CORDONES PARA TODOS LOS FINES DE TELECOMUNICACION

La presente lista sólo contiene los alambres, conductores y cordones de uso más corriente. Suministramos también los demás tipos para todos los fines de telecomunicación y, en caso de necesitarse grandes cantidades, los fabricamos también de conformidad con los datos proporcionados por el cliente.

El cobre empleado para los conductores es de la mejor calidad y los materiales utilizados para el aislamiento, como goma, seda, algodón, papel, hilo, pasta de impregnar y semejantes, se eligen siempre de las mejores calidades; sus propiedades físicas y químicas se examinan constantemente en nuestros laboratorios, teniendo especial cuidado de que no contengan ácidos atacantes.

Los distintos alambres de los conductores múltiples están diferenciados por el color de la goma, del revestimiento o del trenzado, o por medio de una hebra de color.

Todos los alambres aislados, conductores y cordones suministrados por nosotros, llevan la hebra distintiva de nuestra casa de los colores verde-blanco-rojo-blanco.

Alambre con algodón encerado «BW» para las instalaciones sencillas de telecomunicación y colocación fija sobre enlucido en locales constantemente secos. El conductor lo forma un hilo de cobre de 0,6; 0,8 ó 1 mm de diámetro, revestido de dos capas de algodón. El revestimiento está encerado. Colores: rojo, blanco, verde, amarillo, marrón, azul, negro, pizarra, rosa o amarillo rojizo. Se suministra con 1 hilo o 2 cableados.

Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1	0,6	1,2	3,3	En rollos de 50 y 100 m	**242 001**
2	0,6	2,4	6,8		**242 002**
1	0,8	1,4	5,5		**242 003**
2	0,8	2,8	11,2		**242 004**
1	1	1,6	8,1		**242 005**
2	1	3,2	16,5		**242 006**

Alambre esmaltado cubierto de papel «LP»

para el tendido fijo en locales secos sobre el enlucido o bajo él en tubo, y para emplearlo dentro y fuera de bastidores, cuadros múltiples, etc. de las instalaciones de telecomunicación. El conductor de cobre de 0,6; 0,8 ó 1 mm de diámetro lleva una capa de esmalte recubierta con dos capas de cinta de papel y otra de algodón y trenzado de algodón impregnado. Colores: rojo, blanco, verde, amarillo, marrón, azul, negro, pizarra, rosa o amarillo rojizo. Suministrable con 1 hilo o 2 cableados.

Para quitar la capa de esmalte, se aleja primeramente el revestimiento y se sumerge el extremo en aceite caliente de estearina durante un minuto, frotándolo después con un trapo blando mojado en bencina.

Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1	0,6	1,7	4,8	En rollos de 100 m	**242 011**
2	0,6	3,4	9,8		**242 012**
1	0,8	1,9	7		**242 014**
2	0,8	3,8	14,3		**242 015**
1	1	2,1	9,9		**242 017**
2	1	4,2	20		**242 018**

Alambre recubierto de seda y algodón «SB»

para la colocación libre en el interior de aparatos y bastidores de las instalaciones de telecomunicación. El conductor lo forma un alambre de cobre de 0,6 mm de diámetro, estañado al fuego y revestido de dos capas de seda natural y una de algodón de color, todo ello impregnado. Colores: rojo, blanco, verde, amarillo, marrón, azul, rosa y amarillo rojizo. Se suministra de 1 hilo o 2 cableados.

Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1	0,6	1,2	3,7	En rollos de 100 m	**242 025**
2	0,6	2,4	7,6		**242 026**

Alambre revestido de seda con laca «KKL»

para el tendido libre y colocación en el interior de aparatos y bastidores de las instalaciones de telecomunicación. El conductor lo forma un alambre de cobre estañado de 0,6 mm de diámetro, revestido de dos capas de seda artificial, la exterior de color; el revestimiento está cubierto con laca especial incolora. Estos alambres pueden cablearse, formando un conductor doble.

Sus ventajas especiales son:

Reducido diámetro, difícil inflamación, resistencia a la humedad.

Resistencia de aislamiento especialmente elevada:

Por lo menos, 20 MΩ por 1000 m, después de haber estado almacenado durante cuatro días en un ambiente con una humedad relativa del 80 por ciento.

Tensión de prueba: Los alambres están fabricados de tal modo, que los trozos de 5 m resisten entre sí, en estado seco, durante 10 minutos una corriente alterna, por lo menos, de 800 V y 50 Hz. Para la prueba de alambres simples, se cablean juntos dos trozos de 5 m c/u.

Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1	0,6	1	3,2	En rollos de 500 m	**242 360**
2	0,6	2	6,5		**242 361**

Estos alambres pueden fabricarse de los colores usuales y también de todas sus combinaciones.

Alambre esmaltado revestido de seda con laca «LKKL»

para el tendido libre y colocación en el interior de aparatos y bastidores de las instalaciones de telecomunicación. El conductor lo forma un alambre de cobre de 0,6 mm de diámetro, estañado y esmaltado y revestido de dos capas de seda artificial, la exterior de color; el revestimiento está cubierto con laca especial incolora. Estos alambres pueden cablearse, formando un conductor doble.

Sus ventajas especiales son:

Reducido diámetro, difícil inflamación, resistencia a la humedad.

Resistencia de aislamiento especialmente elevada:

Por lo menos, 60 MΩ por 1000 m, después de haber estado almacenado durante cuatro días en un ambiente con una humedad relativa del 80 por ciento.

Tensión de prueba: Los alambres están fabricados de tal modo, que los trozos de 5 m resisten entre sí, en estado seco, durante 10 minutos una corriente alterna, por lo menos, de 800 V, 50 Hz. Para la prueba de alambres simples se cablean juntos dos trozos de 5 m c/u.

Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1	0,6	1	3,2	En rollos de 500 m	**242 362**
2	0,6	2	6,5		**242 363**

Estos alambres pueden fabricarse de los colores usuales y también de todas sus combinaciones.

Alambre esmaltado revestido de seda con laca «LUL»

para el tendido libre y colocación en el interior de aparatos y bastidores de las instalaciones de telecomunicación. El conductor consiste en un alambre de cobre de 0,8; 1,0 ó 1,5 mm de diámetro, estañado y esmaltado, con trenzado de seda artificial colorada, que, a su vez, está cubierto con laca especial incolora. Estos alambres pueden cablearse, formando un conductor doble.

Sus ventajas especiales son:
Reducido diámetro, difícil inflamación, resistencia a la humedad.

Resistencia de aislamiento especialmente elevada:
Por lo menos, 60 MΩ por 1000 m, después de haber estado almacenado durante cuatro días en un ambiente con una humedad relativa del 80 por ciento.

Tensión de prueba: Los alambres están fabricados de tal modo, que los trozos de 5 m resisten entre sí, en estado seco, durante 10 minutos una corriente alterna, por lo menos, de 800 V, 50 Hz. Para la prueba de alambres simples se cablean juntos dos trozos de 5 m c/u.

Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación m		Núm. de lista
1	0,8	1,4	5,2	250	en rollos	**242 364**
2	0,8	2,8	10,7	100		**242 365**
1	1	1,6	8,1	200		**242 366**
2	1	3,2	16,6	100		**242 367**
1	1,5	2,2	17,1	100		**242 368**
2	1,5	4,4	35	100		**242 369**

Estos alambres pueden fabricarse de los colores usuales y también de todas sus combinaciones.

Alambre engomado «G»

para el tendido fijo sobre el revoque o debajo de éste en tubos, especialmente apropiado para instalaciones de telecomunicación. El conductor se compone de un alambre de cobre de 0,6; 0,8 ó 1 mm, recubierto de una capa de goma vulcanizada de aprox. 0,6 mm de espesor. Sobre esta capa va un trenzado de algodón impregnado. Color: gris, a demanda con hebras distintivas de color. Suministrable con 1 hilo o 2 cableados. A demanda, se suministra también un tipo «G 2» para los países tropicales.

Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1	0,6	2,5	8,6	En rollos de 100 m	**242 031**
2	0,6	5	17,5		**242 032**
1	0,8	2,7	11,4		**242 034**
2	0,8	5,4	23,3		**242 035**
1	1	3,2	14,8		**242 037**
2	1	6,4	30,2		**242 038**

Alambre engomado con algodón encerado «GWD»

Aplicación y fabricación como el engomado «G», pero con revestimiento de algodón en lugar del trenzado. Suministrable en dos tipos con distinto espesor de la capa de goma. Colores: blanco, amarillo, verde, azul, marrón, rojo, gris, naranja o violeta. Suministrable con 1 hilo o 2 cableados, de los cuales uno es siempre de color blanco crudo.

	Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista	Suplemento al Núm. de lista
Capa de goma de aprox. 0,4 mm	1	0,6	1,8	6	En rollos de 100 m	**242 031**	**a**
	2	0,6	3,6	12		**242 032**	**a**
	1	0,8	2	8		**242 034**	**a**
	2	0,8	4	16		**242 035**	**a**
	1	1	2,2	10		**242 037**	**a**
	2	1	4,4	20		**242 038**	**a**
Capa de goma de aprox. 0,6 mm	1	0,6	2,2	7,5		**242 031**	**b**
	2	0,6	4,4	15		**242 032**	**b**
	1	0,8	2,4	10		**242 034**	**b**
	2	0,8	4,8	20		**242 035**	**b**
	1	1	2,6	13		**242 037**	**b**
	2	1	5,2	26		**242 038**	**b**

Alambres de conexión «PdL»

a prueba de aceite, temperatura y fuego, para las instalaciones de telecomunicación en las fábricas de productos químicos, depósitos de locomotoras, salinas y demás lugares en los que pueden ser destruídos los conductores con aislamiento fibroso por las influencias químicas y semejantes. Son especialmente adecuados para los terminales repartidores de cables con aislamiento de aceite. El hilo de cobre que, según el tipo, es de 0,6, 0,8, 1 ó 1,5 mm, está rodeado de la pasta aisladora especial «Protodur», refractaria y resistente al aceite y al calor. El espesor de la pared de pasta es de 0,6 mm para el hilo de 0,6; de 0,8 para los hilos de 0,8 y 1 mm y de 1 mm para el de 1,5 mm. En los conductores bifilares, se distinguen los hilos con los colores azul y rojo. Cuando estos conductores deban estar expuestos a temperaturas superiores a 70 °C, no se recomienda su uso; tampoco debe quedar este alambre sometido a la tracción o presión, una vez colocado.

Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1	0,6	1,8	5,3	En rollos de 100 m	**242 075**
2	0,6	3,6	11		**242 076**
1	0,8	2,4	9,5		**242 077**
2	0,8	4,8	19,5		**242 078**
1	1	2,6	12,7		**242 079**
2	1	5,2	26		**242 080**
1	1,5	3,5	25,5		**242 081**
2	1,5	7	52		**242 082**

Alambre con tubo de goma blindado «NLHCJ»

para los empalmes móviles en las instalaciones de radiodifusión, para la protección antiparasitaria y para impedir las influencias perturbadoras de los acoplamientos. Especialmente apropiado para la conexión ulterior de aparatos, altavoces, micrófonos e instalaciones de película sonora, así como también como conductor para la conexión de receptores a antenas exteriores con cable de entrada protegido. El cordón, compuesto de hilos finos de cobre estañado (42 hilos de 0,15 mm de diámetro), lleva trenzado de algodón y una capa de goma de 0,15 mm. Dos conductores están cableados y los huecos rellenados de una mezcla de goma; sobre el conjunto va una camisa de goma de 0,8 mm de espesor y una cinta de algodón engomada; sobre ella se halla un trenzado de hilo de cobre, bajo otra cubierta de goma de 0,8 mm.

Número de conductores	Diámetro exterior mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
2	8,5	125	200 · · · 300 m	**242 085**

Alambre engomado blindado «NJSU»

para colocación fija, para protección antiparasitaria y para impedir las influencias nocivas de los acoplamientos, para las conexiones de aparatos y bastidores en las centrales de amplificadores, instalaciones de radiodifusión y semejantes. Gran resistencia de aislamiento e insensibilidad a la humedad. El conductor es de cobre estañado de 0,6; 0,8 ó 1 mm de diámetro, provisto de una capa de goma de 0,6 mm de espesor y de un arrollamiento de papel de estaño. Entre éste y el trenzado exterior de algodón impregnado va un hilo de cobre estañado para el contacto a tierra. Si se cablean dos conductores, los huecos están rellenados de una mezcla de goma y sobre el conjunto van la cubierta de goma y el arrollamiento de hoja de estaño.

Número de conductores	Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación aprox.	Núm. de lista
1	0,6	3,4	23	En rollos de 200 · · · 300 m	**242 091**
2	0,6	6,2	61		**242 092**
1	0,8	4	31		**242 093**
2	0,8	6,6	72		**242 094**
1	1	4,2	35		**242 095**
2	1	7,8	99		**242 096**

Conductor Parnit «NWSS»

para líneas aéreas, negro, **sin** aislamiento de goma, resistente a los agentes atmosféricos e inalterable por los ácidos. El revestimiento no sirve de aislamiento, sino únicamente como protección del metal. Es apropiado para las instalaciones a la intemperie y para todos los casos en que se requiere una protección especial contra los agentes químicos y atmosféricos o contra la humedad. El hilo es de cobre endurecido o de bronce y está recubierto de una pasta especial y revestido de dos capas de papel impregnado, entre las que hay, además, una capa delgada de esta pasta. El revestimiento y trenzado de algodón impregnado de la pasta Parnit protege al conductor contra la intemperie, ácidos, álcalis y demás influencias semejantes nocivas, y aun en los largos almacenajes se conserva blando y flexible.

Diámetro del conductor mm	Sección del conductor mm²	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Conductor de cobre endurecido, Núm. de lista	Conductor de bronce, Núm. de lista
1,13	1	3,5	21	En rollos de 200···250 m	**242 131**	**242 141**
1,38	1,5	4	26		**242 132**	**242 142**
1,5	1,77	4,1	30		**242 133**	**242 143**
1,79	2,5	4,5	40		**242 134**	**242 144**
2	3,14	4,6	44		**242 135**	**242 145**
2,26	4	5	50		**242 136**	**242 146**
2,5	4,91	5,1	62		**242 137**	**242 147**

Conductor Parnit «NISS»

Conductor aéreo, negro, resistente a los agentes atmosféricos e inalterable por los ácidos, **con** aislamiento de goma. Aplicación y fabricación como el «NWSS», pero con hilo recubierto de goma vulcanizada corriente y envuelto con cinta engomada. Este conductor se recomienda especialmente para todos los casos en que el buen funcionamiento de servicios importantes depende de un aislamiento seguro, como en las instalaciones de blocks para ferrocarriles, de avisadores de incendios, de alarma de policía, etc.

Diámetro del conductor mm	Sección del conductor mm²	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Conductor de cobre endurecido, Núm. de lista	Conductor de bronce, Núm. de lista
1,13	1	5,3	35	En rollos de 200···250 m	**242 151**	**242 161**
1,38	1,5	5,6	40		**242 152**	**242 162**
1,5	1,77	5,9	46		**242 153**	**242 163**
1,79	2,5	6,5	60		**242 154**	**242 164**
2	3,14	6,8	67		**242 155**	**242 165**
2,26	4	7	75		**242 156**	**242 166**
2,5	4,91	7,2	87		**242 157**	**242 167**

Alambre aislado Parnit para ligaduras

para líneas aéreas, con aislamiento resistente a las influencias atmosféricas e inalterable por los ácidos, en las que nunca debe emplearse alambre desnudo para las ligaduras. Hilo de cobre blando de 1,5 mm, recubierto de pasta Parnit negra y a prueba de la intemperie y con trenzado de algodón impregnado de esta pasta.

Diámetro del conductor mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1,5	2,5	19	100 m	**242 174**

Cable ligero de campaña «LFK 23»

sin aislamiento de goma, para hacer en las instalaciones de telecomunicación en edificios, minas, intemperie, etc., las uniones provisionales expuestas a esfuerzos de tracción, sin que tenga especial importancia la resistencia del aislamiento. El conductor en forma de cable, compuesto de un hilo de cobre estañado de aprox. 0,32 mm de diámetro y ocho alambres de acero estañado de aprox. 0,2 mm, lleva un revestimiento de algodón embebido en una disolución de goma Pará y un trenzado también de algodón impregnado de negro. Este cable sólo se fabrica con un conductor.

Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1,5	4,3	En rollos de 500 m	**242 181**

Cable pesado de campaña «SFK 23»

con aislamiento de goma. Tiene las mismas aplicaciones que el anterior, siendo su aislamiento de mayor resistencia. El conductor, formado por un hilo de cobre estañado de aprox. 0,54 mm de diámetro y ocho alambres de acero estañado de aprox. 0,31 mm, está recubierto de una camisa de goma de 0,6 mm de espesor; sobre ésta va un trenzado de algodón impregnado de negro. Este cable puede fabricarse con dos conductores cableados.

Número de conductores	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
1	2,9	15,5	1000 m } en devanaderas en cruz	**242 182**
2	5,8	32	500 m	**242 183**

Cable telefónico con tubo de goma «FKG 28»

Responde a iguales condiciones que los cables de campaña ligero y pesado, y es especialmente apropiado para usarlo como línea móvil para la comunicación de estaciones telefónicas portátiles. Además de al esfuerzo a la tracción, este cable es también muy resistente a las fuertes dobleces. El conductor, compuesto de un hilo de cobre estañado de aprox. 0,54 mm de diámetro y ocho alambres de acero estañado de aprox. 0,31 mm, está revestido de una cubierta de goma de 0,6 mm de espesor. El cable contiene 2 ó 4 conductores cableados, y los huecos están rellenados de una mezcla de goma especialmente resistente. De igual mezcla es también la cubierta que llevan los conductores. El cable no solamente es impermeable al agua en sentido transversal, sino también en el longitudinal.

Número de conductores	Diámetro exterior aprox. mm	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
2	6	50	300 m	**242 184**
4	7	75	200 m	**242 185**

Cordón para timbres «LIBS»

para la conexión de botones móviles en las instalaciones de timbres y semejantes. El conductor se compone de 10 hilos de cobre acordonados, cada uno de 0,15 mm de diámetro, y está recubierto de hebras longitudinales de algodón y revestido de seda artificial de color. Dos o más conductores se cablean, provistos o no de hilo de tracción. Colores: verde y marrón.

	Número de conductores	Diámetro exterior aprox. mm	Sección del conductor (valor calculado) aprox. mm²	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
Sin hilo de tracción	2	2,6	0,177	6	En rollos de 50 ó 100 m	**242 191**
	3	3	0,177	9		**242 192**
	4	3,4	0,117	12		**242 193**
Con hilo de tracción (Tr)	2	2,8	0,177	7		**242 194**
	3	3,2	0,177	10		**242 195**
	4	3,8	0,177	13		**242 196**

Cordón para clavijas «GeSLg»

muy flexible y de gran resistencia a los esfuerzos mecánicos, para el establecimiento de las comunicaciones en los cuadros interurbanos y múltiples con ayuda de clavijas. El conductor se compone de 21 hilos (oropel de 0,3×0,02 mm sobre hilo glacé) con dos capas de seda tussah impregnada y revestido el conjunto bien apretado con hilo glacé de color. Los conductores de diferentes colores están cableados en forma redonda alrededor de un cordón de cáñamo y trenzado de hilo glacé. Sobre este trenzado, va otro de hilo de lino rojo, marrón o verde.

Número de conductores	Número de hilos por conductor	Diámetro exterior aprox. mm	Sección del conductor (valor calculado) aprox. mm²	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
2	3×7	5	0,126	21,5	En rollos de 100···150 m	**242 201**
3	3×7	5,5	0,126	25		**242 202**
4	3×7	5,5	0,126	28,5		**242 203**
5	3×7	6	0,126	32,5		**242 204**

Cordón para aparatos (trenzado) «GeSgf»

para el empalme del microteléfono con el aparato telefónico o para fines parecidos. El conductor lo forman 21 hilos (oropel de 0,3 × 0,02 mm sobre hilo glacé) y 3 hilos de cobre desnudos de 0,15 mm de diámetro, con 2 capas de seda tussah y trenzado de hilo glacé marrón. Cuatro conductores están entretejidos en forma de trenza.

Número de conductores	Número de hilos por conductor	Diámetro exterior aprox. mm	Sección del conductor (valor calculado) aprox. mm²	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
4	3×7	7,5	0,179	27	En rollos de 100···150 m	**242 206**

Cordón para aparatos (redondo) «GeSEgfl» y «GeSEgrd»

Como el anterior, con la diferencia de que los conductores, provistos de distintivo de diferente color, están cableados redondos y llevan trenzado de hilo glacé. Se suministra de 2, 4, 5 y 6 conductores cableados. Los cordones de dos conductores son siempre planos.

Número de conductores	Número de hilos por conductor	Diámetro exterior aprox. mm	Sección del conductor (valor calculado) aprox. mm²	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
2	3×7	5,3×3,6	0,179	17	En rollos de 100···150 m	**242 211**
4	3×7	5,7	0,179	32		**242 212**
5	3×7	6,1	0,179	38		**242 213**
6	3×7	6,7	0,179	45		**242 214**

Cordón de empalme «LiSEgfl» y LiSEgrd»

Para comunicar el aparato con la caja adicional (roseta) o para uso parecido. Conductor acordonado y formado por 18 hilos de cobre desnudos de 0,10 mm de diámetro, revestido de 2 capas de seda tussah y trenzado de hilo glacé. Los pares de conductores con distintivo de diferente color están cableados entre sí en forma redonda y unidos por medio de un trenzado de hilo glacé marrón. Los cordones de empalme con 2 conductores se fabrican siempre de forma plana.

Número de conductores	Número y diámetro de los diversos hilos mm	Diámetro exterior aprox. mm	Sección del conductor (valor calculado) aprox. mm²	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
2	18×0,10	3,1×2,5	0,141	6,3	En rollos de 100···150 m	**242 221**
2 pares	18×0,10	4,5	0,141	14,3		**242 222**
3 pares	18×0,10	5	0,141	19		**242 223**
4 pares	18×0,10	5,5	0,141	24,3		**242 224**

Cordón de empalme (más de 8 conductores) «LiSTEg»

Como cordón de empalme en las instalaciones de comunicación recíproca o intercomunicación, en tándem, etc. Conductor acordonado, constituído de 18 hilos de cobre desnudos de 0,10 mm de diámetro, revestido de dos capas de seda tussah y una de algodón de color, e impregnado. Los hilos provistos de distintivo de diferente color están cableados en pares, formando un cordón redondo revestido de una capa de algodón y provisto de trenzado de hilo glacé marrón.

Número de conductores	Número y diámetro de los diversos hilos mm	Diámetro exterior aprox. mm	Sección del conductor (valor calculado) aprox. mm²	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
6 pares	18×0,10	5,2	0,141	29	En rollos de 100···150 m	**242 231**
8 pares	18×0,10	5,6	0,141	36		**242 232**
11 pares	18×0,10	6,2	0,141	48		**242 233**
14 pares	18×0,10	7	0,141	61		**242 234**
16 pares	18×0,10	7,3	0,141	69		**242 235**
19 pares	18×0,10	8	0,141	78		**242 236**
22 pares	18×0,10	8,6	0,141	92		**242 237**
24 pares	18×0,10	9	0,141	101		**242 238**
30 pares	18×0,10	9,5	0,141	125		**242 239**

Cordón de empalme con aislamiento de goma «LiGEg»

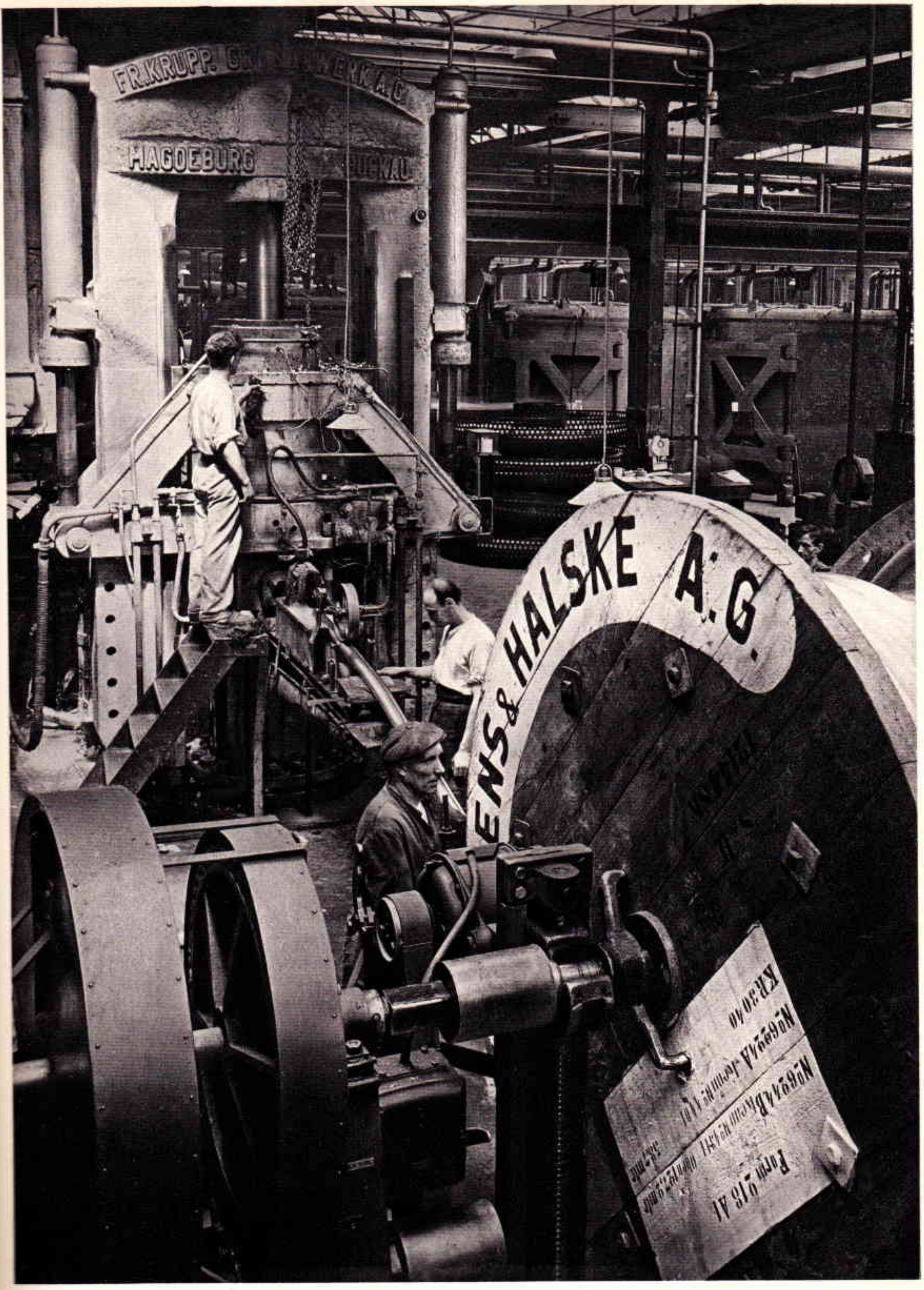
Para las instalaciones de comunicación recíproca o intercomunicación, en tándem, etc., montadas en locales con aire muy húmedo. El conductor, compuesto de 18 hilos de cobre estañados y cableados de 0,10 mm de diámetro, lleva una capa de algodón, una cubierta de una mezcla de goma y sobre ésta una capa de algodón de color. Los conductores de diferente color están cableados de dos en dos, formando un cordón redondo, provisto de un trenzado de algodón, y sobre éste, otro de hilo glacé marrón.

Número de conductores	Número y diámetro de los diversos hilos mm	Diámetro exterior aprox. mm	Sección del conductor (valor calculado) aprox. mm²	Peso por 1000 m aprox. kg	Longitud normal de fabricación	Núm. de lista
4 pares	18×0,10	6,5	0,141	35	En rollos de 100···150 m	**242 241**
6 pares	18×0,10	7,2	0,141	48		**242 242**
8 pares	18×0,10	8	0,141	60		**242 243**
11 pares	18×0,10	8,8	0,141	83		**242 244**
14 pares	18×0,10	9,6	0,141	106		**242 245**
16 pares	18×0,10	10	0,141	120		**242 246**
19 pares	18×0,10	10,8	0.141	142		**242 247**
22 pares	18×0,10	11,8	0,141	165		**242 248**
24 pares	18×0,10	12,5	0,141	179		**242 249**
30 pares	18×0,10	14,2	0,141	222		**242 250**

Además de todos los otros alambres, conductores y cordones para telecomunicación, suministramos en especial los alambres con esmalte (negro y transparente) desde 0,05 hasta 2,0 mm de diámetro. Son insensibles a las temperaturas no superiores a 120° C, y los de esmalte transparente, temporalmente hasta 150° C. El aire y la humedad, el alcohol absoluto, parafina caliente, cera, aceites, bencina, lejías y ácidos débiles, aplicados en las condiciones usuales, no ejercen ninguna influencia en esta clase de alambres.

TERMINALES Y ACCESORIOS DE UNION PARA CABLES DE TELECOMUNICACION

Para empalmar dos cables de igual número de pares, o para el reparto de un cable de muchos pares en varios de pocos, o para la derivación de determinados conductores de un cable, se emplean los **manguitos de unión, los de distribución o los de derivación,** fabricados de plomo y que pueden soldarse herméticamente a la cubierta. En los cables armados, en los que el punto de empalme se encuentra bajo tierra, el manguito de plomo se protege contra los desperfectos mecánicos mediante otro de hierro fundido.
Para los cables colocados en el campo de las corrientes Foucault de los ferrocarriles eléctricos, redes de transporte de fuerza, etc., suministramos los **manguitos aisladores,** que sirven para proteger los cables contra la corrosión. Estos manguitos se componen de dos mitades de material prensado de suficiente poder aislador y gran resistencia a la flexión y al calor. Su colocación impide la conducción de las corrientes errantes por la cubierta de plomo o la armadura.
Los extremos de los **cables con aislamiento de papel** deben proveerse de dispositivos terminales, para evitar que entre en ellos la humedad. Para este objeto, y de conformidad con su uso, se emplean cabezas de cable, cajas de distribución, cajas de empalme, etc.
La terminación de los cables se efectúa, en general, por medio de una caja de hierro fundido y cerrada con una placa de bornes. Esta placa, cuyas espigas transversales están herméticamente encajadas en el momento del prensado, está hecha de material aislante «eshalita», que asegura el perfecto aislamiento de los distintos bornes entre sí y contra la caja.
Para la colocación a la intemperie y en lugares húmedos, las placas de bornes deben montarse en cajas de fundición herméticas al agua, para preservarlas de las influencias atmosféricas.


FR. KRUPP. GRUSONWERK A.G.
MAGDEBURG
BUCKAU
ENS & HALSKE A.G.

La envoltura de plomo se aplica a presión a un cable

Si en los terminales expuestos a fuertes cambios de temperatura, debe conservarse invariable la eficacia del aislamiento, se dotarán los terminales de placas de bornes provistas de una protección especial contra el agua de condensación. Para este fin, nuestros terminales con aislamiento de aceite son los más indicados. En los **cables con aislamiento de goma** no se necesita, por regla general, emplear terminales. Los conductores de estos cables pueden unirse entre sí a través de regletas de bornes, cuando hay que variar frecuentemente las conexiones, o directamente con la línea de empalme, cuando no deben hacerse cambios ulteriores. Si, en casos excepcionales, se considera necesaria la protección especial de los puntos de unión entre el conductor con aislamiento de goma y el de empalme, se emplean los terminales con regletas de bornes y entrada para el cable de goma.

La transición de cable a línea aérea se efectúa en una **caja de distribución de paso,** provista de fusibles para la protección contra las descargas atmosféricas. De aquí salen los hilos directamente como línea aérea a través de aisladores o cajas de paso.

Todos los terminales para cables se pueden proveer de entradas para cables desnudos o armados. Para los de cubierta de plomo desnuda se emplean únicamente los tipos cuyo racor de entrada puede soldarse a aquélla, mientras que en los armados se sujeta la armadura con una abrazadera o se fija la cubierta de plomo y la armadura por medio de un racor de brida de hierro colado.

Para el reparto en una red urbana de los cables de muchos pares, se montan en determinados sitios las **cajas de distribución de cables o líneas,** en las que se pueden reunir varios terminales de cable y tener la posibilidad de repartir un cable de muchos pares en otros pequeños y efectuar las conexiones entre sí. Las cajas de distribución las suministramos con paredes sencillas y dobles; la elección de uno u otro tipo dependerá de las condiciones que se exijan a la instalación y de las circunstancias locales, por cuanto las fuertes oscilaciones de temperatura y elevado grado de humedad del aire pueden influenciar desfavorablemente la bondad del aislamiento por la formación de capas de humedad. Tomando en cuenta estas circunstancias, es preferible el empleo de las cajas con pared doble.

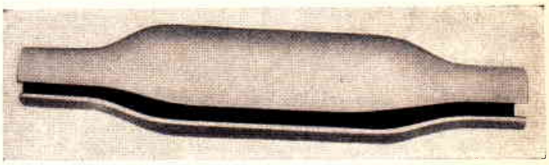
Para el tendido de los **cables aéreos de autosuspensión** deben emplearse accesorios especiales, de los cuales suministramos los **manguitos de empalme, grapas de suspensión, grapas de retención** y todas las herramientas y útiles auxiliares necesarios.

Todas las partes metálicas de nuestros accesorios llevan una capa duradera de pintura anticorrosiva.

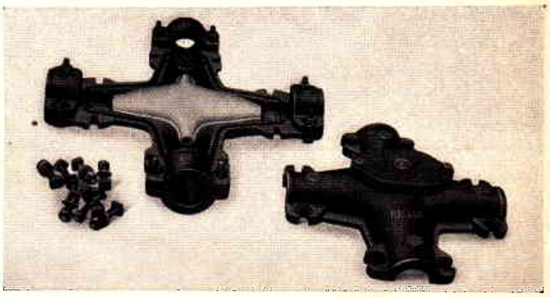
Con el fin de dar una pequeña idea de los diferentes accesorios fabricados por nosotros, exponemos a continuación los modelos más corrientes.

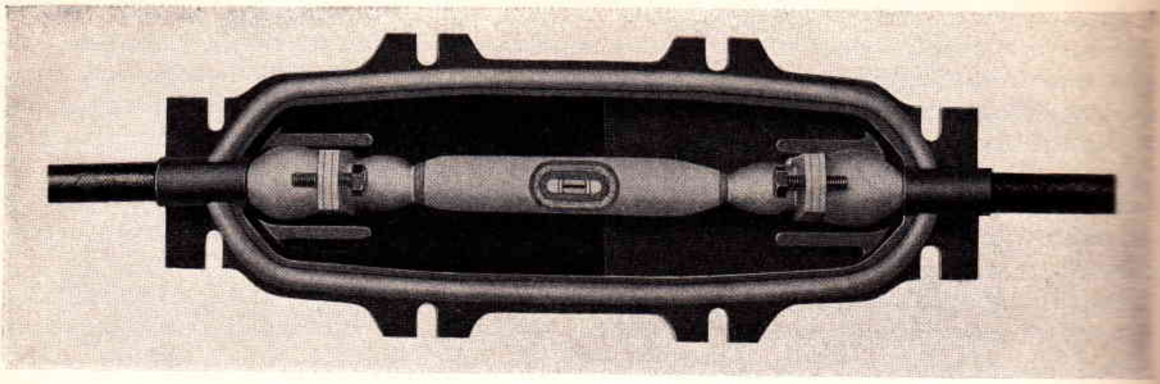
Manguitos de empalme, de distribución y de derivación, de plomo

para el empalme y reparto de cables, o para la derivación de determinados conductores de cables con cubierta de plomo. En los cables armados, los manguitos se protegen contra los daños mecánicos con otro de hierro colado. Estos manguitos se emplean en los cables subterráneos, en los colocados en conductos, fluviales o submarinos, así como en los de pozo y aéreos.


Manguito de empalme, de plomo de una pieza, cortado longitudinalmente, para cables sin armadura

Manguito de distribución, de plomo, con manguito protector de hierro colado


Manguito de derivación, de plomo, con manguito protector de hierro colado, para cables de distribución no cortados



Manguito aislador para la protección contra la corrosión del [illegible]

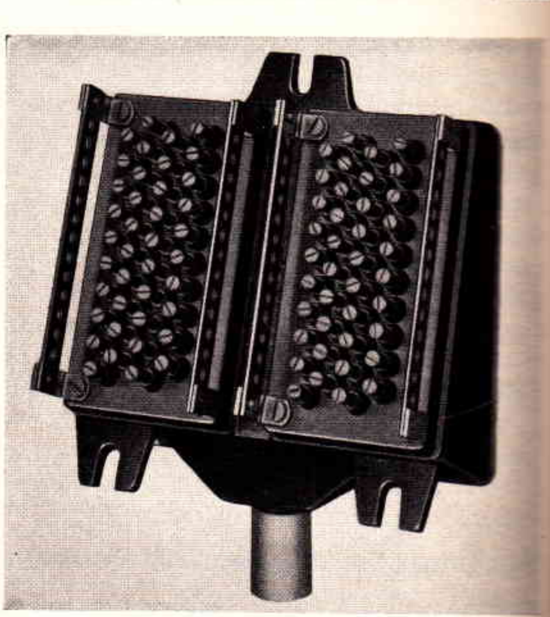
Cajas de distribución con racor recto para la soldadura de cables con cubierta de plomo desnuda

(Disposición horizontal de las placas de bornes.) Estas cajas de distribución están destinadas para la terminación de los cables con aislamiento de papel. La inclinación hacia atrás del racor de soldadura posibilita la apretada superposición de las cajas en los repartidores de cables o líneas.

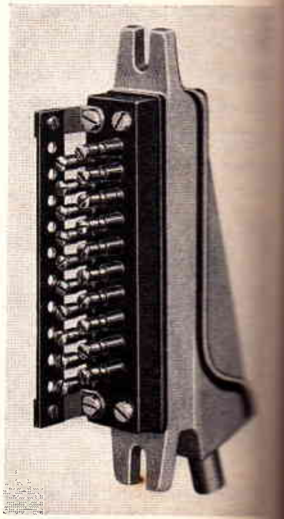
Estos distribuidores se componen de una caja de fundición, en la que van colocadas las placas de bornes de eshalita con juntas de goma. Las cajas de distribución se sujetan mediante dos o tres salientes a los estribos o barras huecas horizontales, dispuestas en los repartidores de cables o de líneas. El cable se introduce por el racor estañado, soldando a éste su cubierta de plomo. Los conductores se sueldan al extremo trasero de las espigas, se cierra la tapa y se rellena el espacio vacío de pasta aisladora. Se emplean placas con 10 y 20 pares de bornes, las que se fabrican en los modelos del adjunto cuadro.

Además de estos tipos, suministramos también las cajas en forma oblonga para igual número de conductores, en las que las placas están superpuestas.

Número de conductores del cable	Núm. de lista	Peso aprox. kg	Número de conductores del cable	Núm. de lista	Peso aprox. kg
20	**272 350**	1,6	120	**272 355**	8,1
40	**272 351**	2,7	140	**272 356**	8,5
60	**272 352**	3,9	160	**272 357**	11,1
80	**272 353**	5,5	200	**272 358**	12,8
100	**272 354**	6,0			

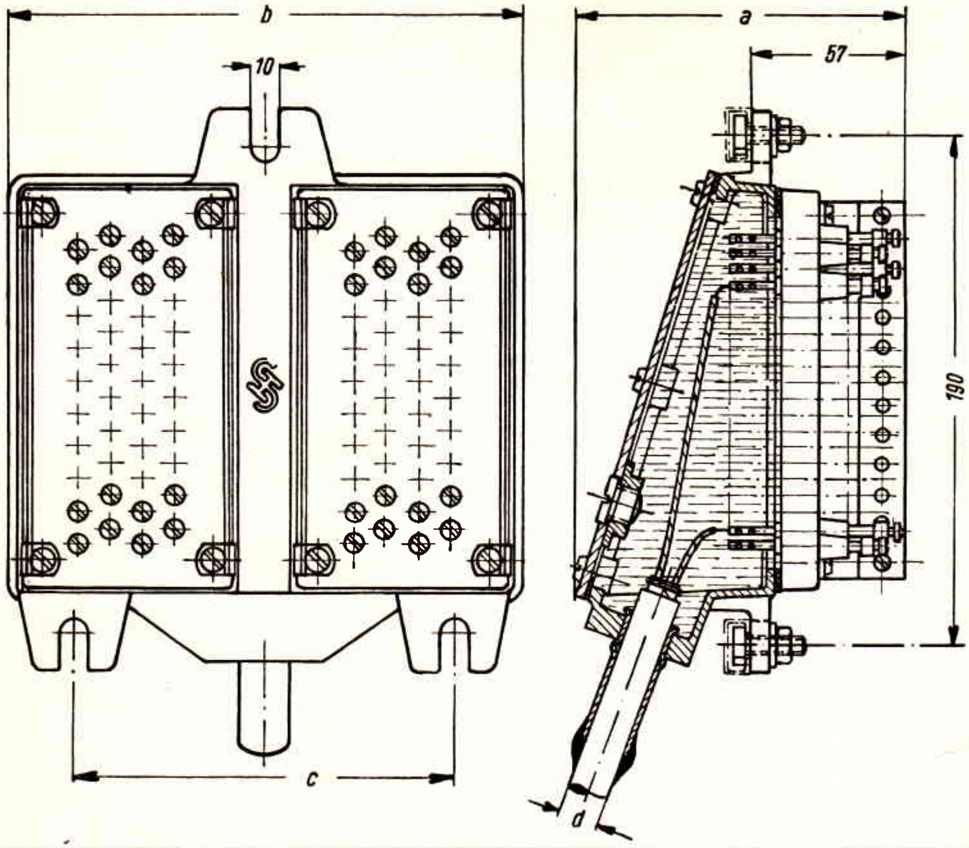


Caja de distribución con dos placas de 20 pares de bornes en disposición horizontal



Caja de distribución con una placa de 10 pares de bornes

Diseño para las dimensiones



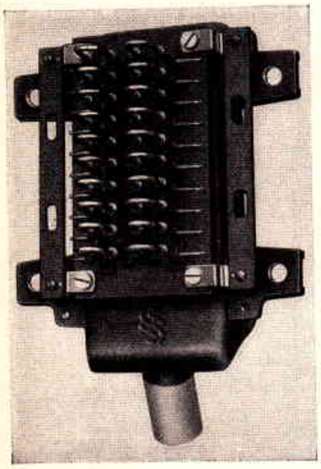
Cuadro de dimensiones (en milímetros)

Número de conductores del cable	Núm. de lista	a	b	c	d para el tipo		Número y clase de las placas
					I	II	
20	272350	120	40	—	13	15	1 para 20 conductores
40	272351	120	90	—	15	19	1 para 40 conductores
60	272352	130	120	70	17	21	3, c/u. para 20 conductores
80	272353	130	192	142	19	26	2, c/u. para 40 conductores
100	272354	130	196	150	19	26	5, c/u. para 20 conductores
120	272355	130	294	204	24	29	3, c/u. para 40 conductores
140	272356	130	275	180	24	29	7, c/u. para 20 conductores
160	272357	135	396	306	24	34	4, c/u. para 40 conductores
200	272358	135	470	384	24	34	5, c/u. para 40 conductores

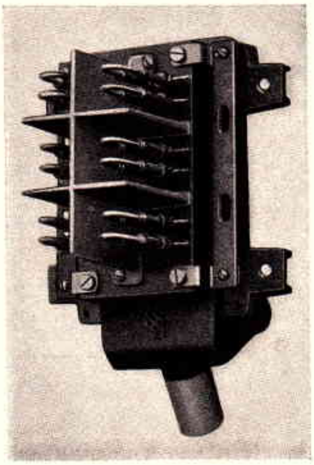
Cajas terminales con estribos de separación

para las instalaciones de telecomunicación, en las que hay que **separar frecuentemente** de las líneas de conexión los conductores de los cables con objeto de ejecutar mediciones, etc.

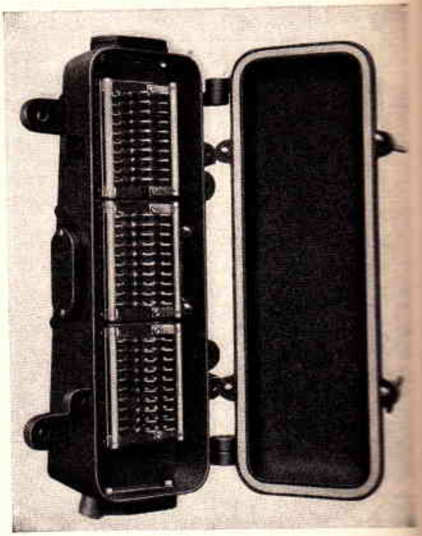
En las instalaciones de cables para telegrafía o telefonía sin hilos, o en cables con reducida diafonía, el **blindaje** sirve de protección contra las influencias mutuas.



Caja terminal aislante con estribos aislados de separación para el interior de locales. Capacidad: hasta 50 pares



Caja terminal aislante con placa de bornes protegida (tipo especial)



Caja terminal aislante de fundición, hermética al agua, para locales húmedos o para la intemperie. Capacidad: hasta 60 pares

Cajas terminales para la bifurcación de cables para locales húmedos y para la intemperie

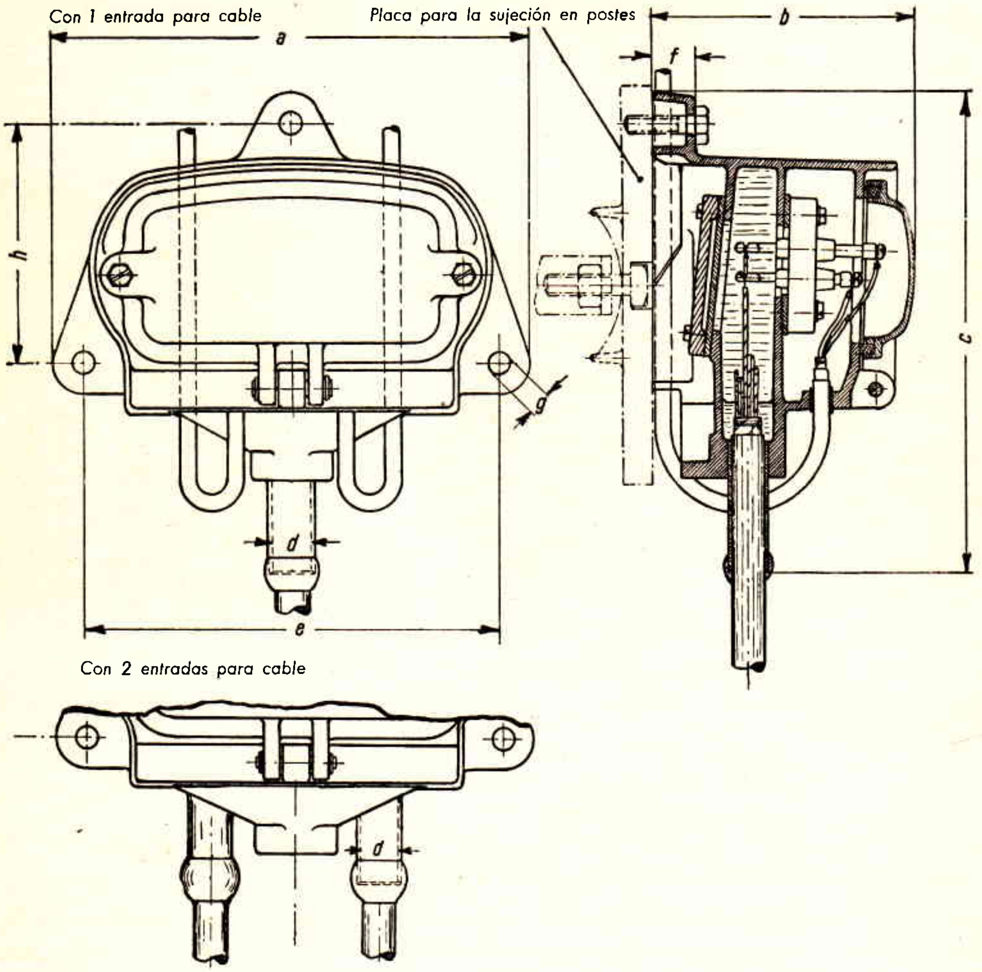
Los bifurcadores de cables para locales húmedos y para la intemperie sirven para dividir un cable con aislamiento de papel y cubierta de plomo desnuda en varios con aislamiento de goma bajo plomo; están construídos a prueba de los agentes atmosféricos y pueden colocarse en los muros de las casas, en postes, etc. Por medio de una placa de bornes de eshalita se divide el interior del bifurcador en una cámara posterior terminal del cable y otra anterior para los empalmes; ambas se cierran herméticamente al aire mediante tapas con juntas de goma. El cable se introduce en la cámara trasera por el racor de soldadura, al que se suelda la cubierta de plomo; los conductores se sueldan a las espigas de los bornes, y la cámara se llena de pasta aisladora. En el fondo de la cámara de empalmes hay unos agujeros para las líneas salientes, que pueden conducirse hacia arriba por la parte trasera del bifurcador, entre la caja y la pared.

El aparato se suministra con los orificios de salida provistos de tapones de madera, que se pueden quitar fácilmente para el montaje. La parte inferior de esta cámara puede llenarse también de pasta aisladora hasta la altura de la tapa, con el fin de cerrar herméticamente la salida de los cables.

Para la fijación de los bifurcadores en postes construimos una placa, que suministramos, a demanda, mediante el correspondiente sobreprecio. Para los cables con cubierta de plomo desnuda, los terminales de bifurcación los suministramos únicamente con racores para la soldadura, mientras que para los cables armados pueden proveerse de una abrazadera de sujeción para la armadura.

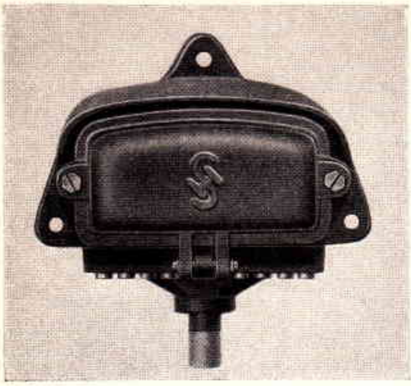
Para fines especiales, se suministra el modelo grande también con dos racores.

Diseño para las dimensiones


Con 1 entrada para cable
Placa para la sujeción en postes
a
b
f
h
c
g
d
e
Con 2 entradas para cable
d

Características y cuadro de dimensiones (en milímetros)

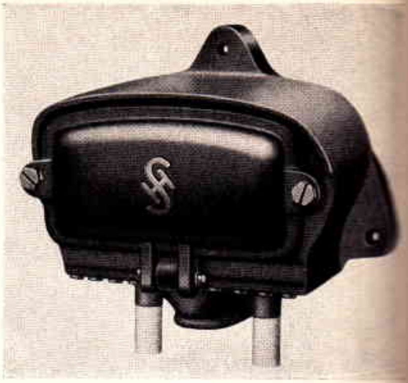
Capacidad de las cajas		Núm. de lista	Peso aprox. kg	a	b	c	d	e	f	g	h
Número de cables	Número de conductores (0,5···2 mm de diám.)										
1	10	**272 370**	2,9	136	115	180	13	110	19	9	107
1	20	**272 371**	4,2	206	115	200	17	180	19	9	103
2	20 (total)	**272 372**	4,3			290					



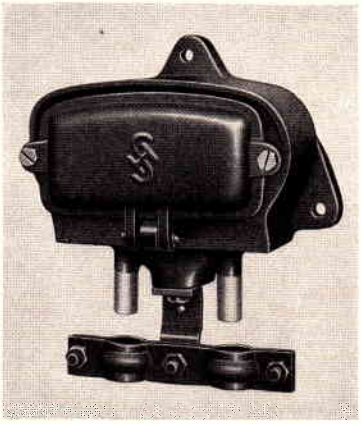
Cajas terminales para la bifurcación de cables bajo plomo, para locales húmedos y para la intemperie

Para 1 cable de entrada

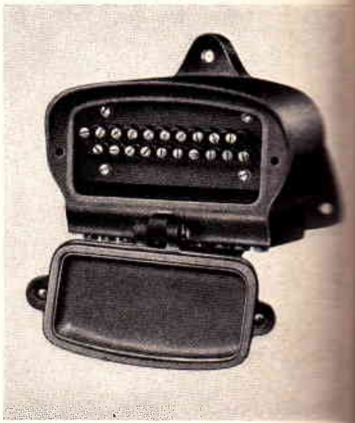
Para 2 cables de entrada



Para 1 cable de entrada



Para 2 cables de entrada



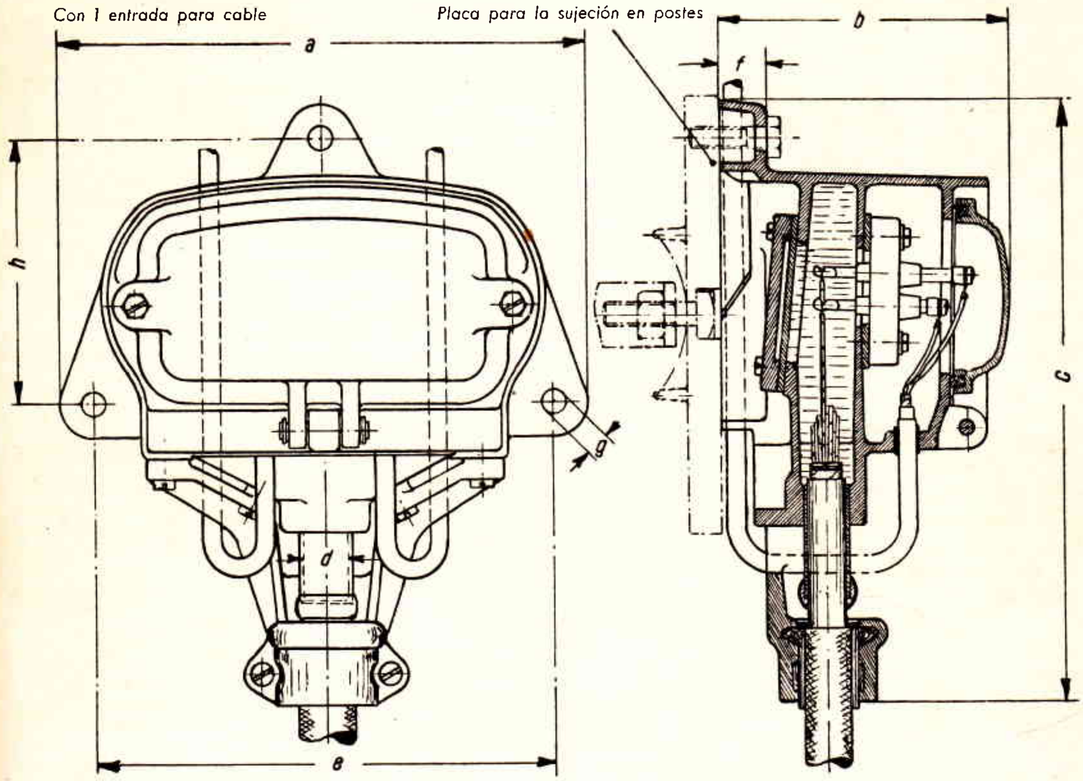
Caja abierta

Cajas terminales para la bifurcación de cables armados, con abrazaderas, para locales húmedos y para la inte

Características y cuadro de dimensiones (en milímetros) — Diseño véase pág. 145

Capacidad de las cajas		Núm. de lista	a	b	c	d	e	f	g	h
Número de cables	Número de conductores (0,6···1,5 mm de diám.)									
1	10	**272 380**	136	115	180	13	110	19	9	[illegible]
1	20	**272 381**	206	115	200	17	180	19	9	[illegible]
2	20 (total)	**272 382**			290					

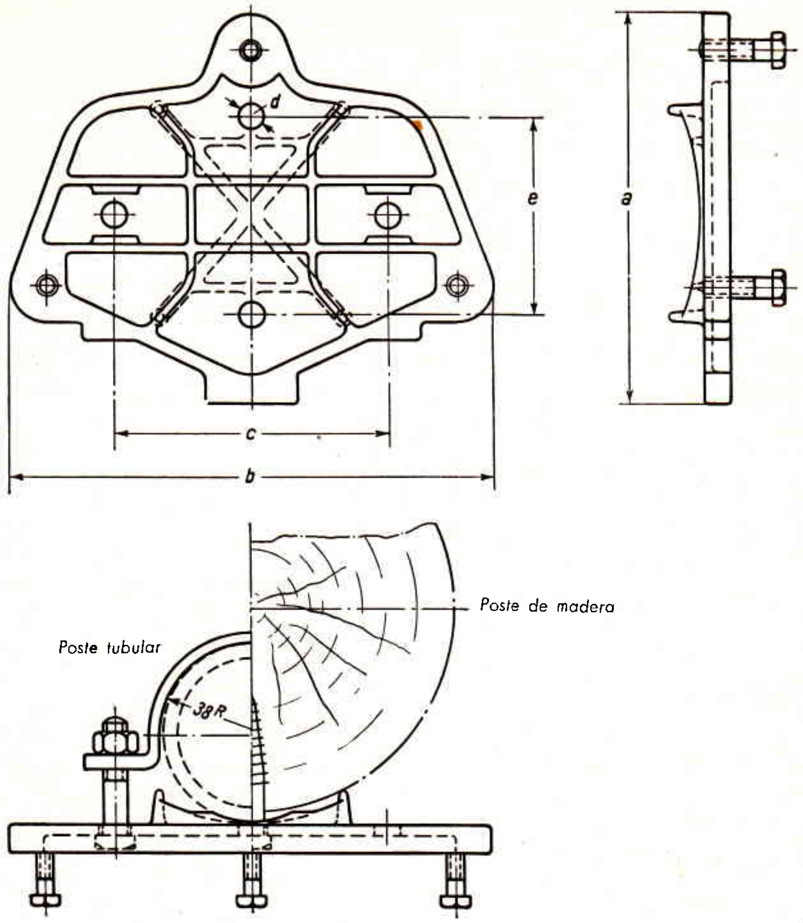
Diseño para las dimensiones (en milímetros)


Con 1 entrada para cable
Placa para la sujeción en postes
a
b
f
h
c
g
d
e

Placas para la sujeción de bifurcadores en postes

Apropiada para	Adaptada al bifurcador Núm. de lista	Núm. de lista	Peso aprox. kg
postes tubulares	272370 y 272380	**272 400**	1,3
	272371 y 272372 273381 y 272382	**272 401**	1,8
postes de madera	272370 y 272380	**272 402**	1,0
	272371 y 272372 272381 y 272382	**272 403**	1,4

Diseño para las dimensiones



Para postes de madera	Para postes tubulares	Núm. de lista	a	b	c	d	e
10 conduct.	10 conduct.	272400 y 272402	154	145	120	10	82
20 conduct.	20 conduct.	272401 y 272403	170	210	120	12	86

Características y cuadro de dimensiones (en milímetros)

Caja terminal de bifurcación para cable ar
de 4 conductores con abrazadera de suje

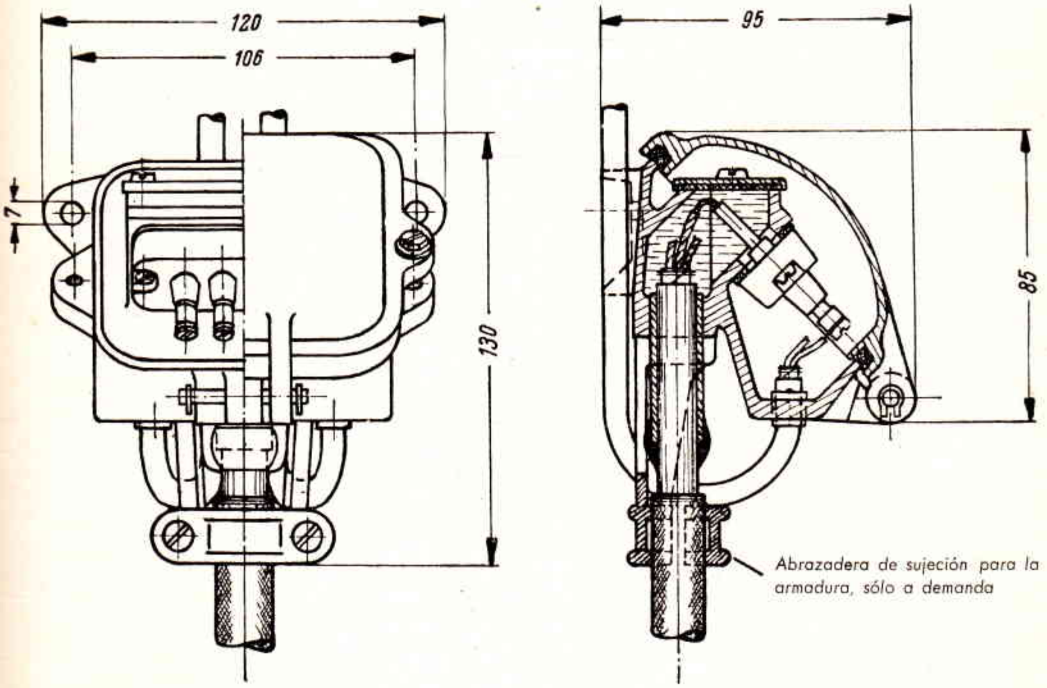
Cajas terminales de bifurcación para locales húmedos y para la intemperie, para 4 conductores

El empleo de este tipo es el mismo que el de las cajas en las páginas 142···144; está construído para cuatro conductores, por lo que acusa una forma más pequeña.

Número de conductores	Núm. de lista	Peso aprox. kg
4, sin abrazadera de sujeción	**272 360**	1,8
4, con abrazadera de sujeción	**272 361**	2,0

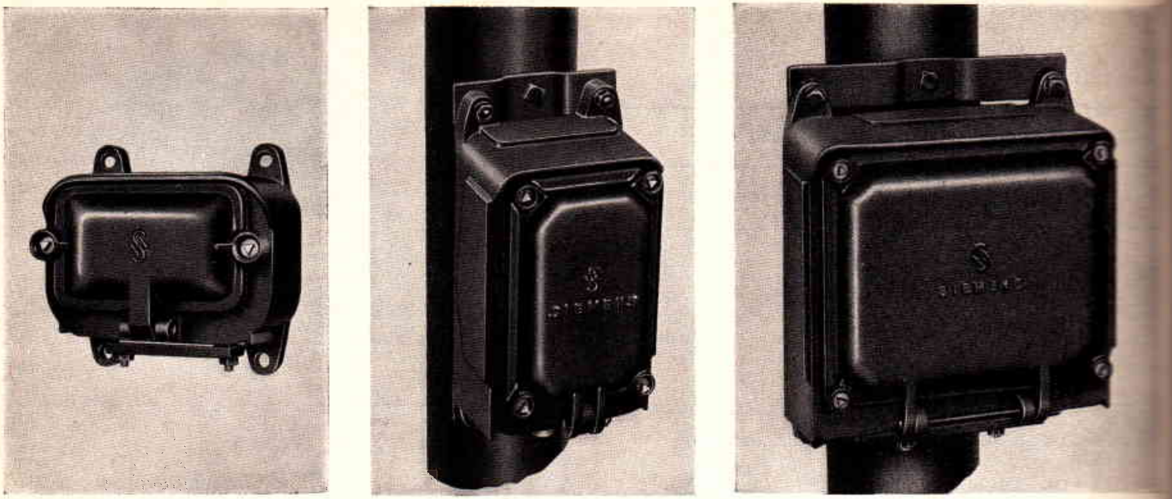
Caja terminal de bifurcación para cable bajo plomo de 4 conductores, sin abrazadera de sujeción

Diseño para las dimensiones (en milímetros)



Abrazadera de sujeción para la armadura, sólo a demanda

Cajas terminales repartidoras de cables para locales húmedos y para la intemperie. Especialmente adecuadas para conducir hacia afuera los conductores o cables a través de racores de unión (prensa-estopas) y tubos de acero, para el reparto de uno o varios cables con aislamiento de papel y armados en líneas o cables aislados. Las placas de bornes dividen el interior de la caja de fundición en dos cámaras, cerrable cada una con tapa y juntas de goma. La construcción de estas cajas terminales permite su empleo en las instalaciones de incendio y policía, cuyas líneas deben protegerse contra manipulaciones indebidas. En este caso, conviene conducir los cables de llegada al repartidor por dentro de tubos protectores, que terminan en la placa de entrada de la caja. El techo de ésta es más grueso, con el objeto de poder hacer rosca para tubos de conductores de salida. También se pueden colocar prensa-estopas. Haciendo los correspondientes agujeros en las paredes laterales, se pueden yuxtaponer los repartidores, de manera que se tiene la posibilidad de empalmar entre sí los cables. Suministro con conexión lateral, a demanda.

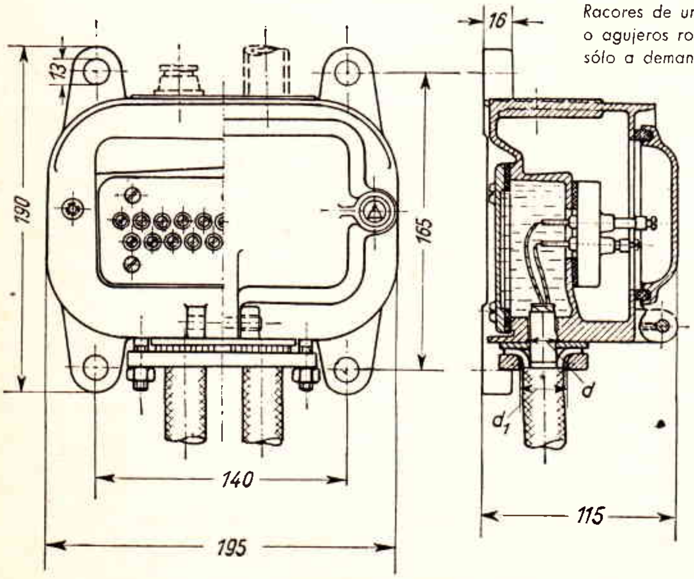


Cajas terminales repartidoras de cables para locales húmedos y para la intemperie

Para 2···20 conductores Para 30···50 conductores Para 60···100 conductores

Número de entradas para cables	Número de conductores	Núm. de lista	Peso aprox. kg	Número de entradas para cables	Número de conductores	Núm. de lista	Peso aprox. kg
1	4	**272 410**	7,6	1	30	**272 416**	7,5
1	8	**272 411**	7,6	1	40	**272 417**	8
1	10	**272 412**	7,6	1	50	**272 418**	8
2	10	**272 413**	7,6	1	60	**272 419**	17
1	20	**272 414**	7,6	1	80	**272 420**	17
2	20	**272 415**	7,6	1	100	**272 421**	17

Diseño para las dimensiones (en milímetros)

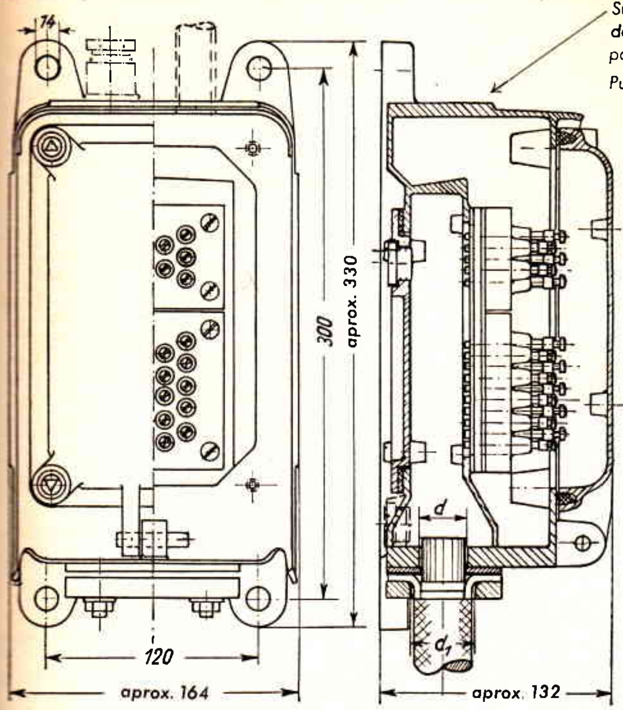


Racores de unión (prensa-estopas) o agujeros roscados para tubos de empalme, sólo a demanda expresa

d	d_1
12	23
15	26
18	29
15	26
22	33
18	29

Para 4···20 conductores
(Núms. de lista
272410···272415)

Diseño para las dimensiones (en milímetros)



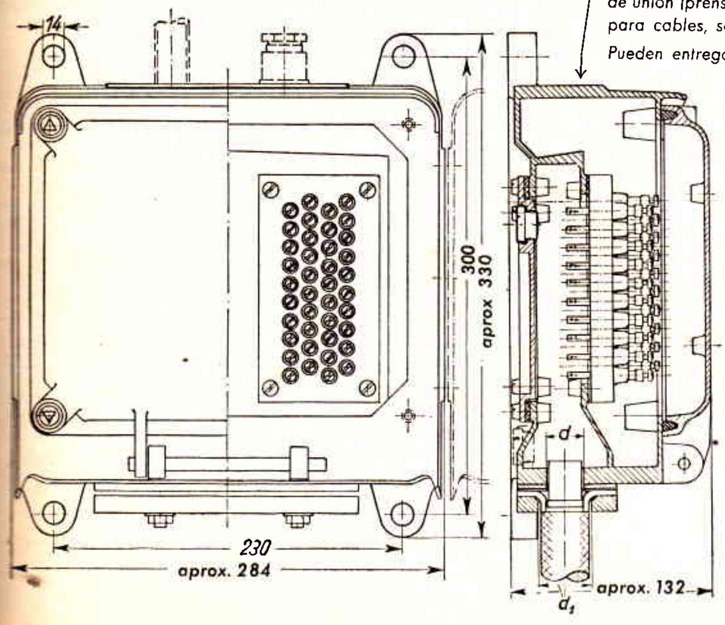
Superficie plana (120×58 mm) para la colocación de racores de unión (prensa-estopas) o tubos de acero y entradas laterales para cables, sólo a demanda expresa.

Pueden entregarse hasta con 3 entradas para cables.

d	d_1	Diámetro máximo del conductor, según la clase del cable
30	40	1,5···2
30	40	1,5
30	40	1···1,5

Para 30···50 conductores
(Núms. de lista 272416···272418)

Diseño para las dimensiones (en milímetros)



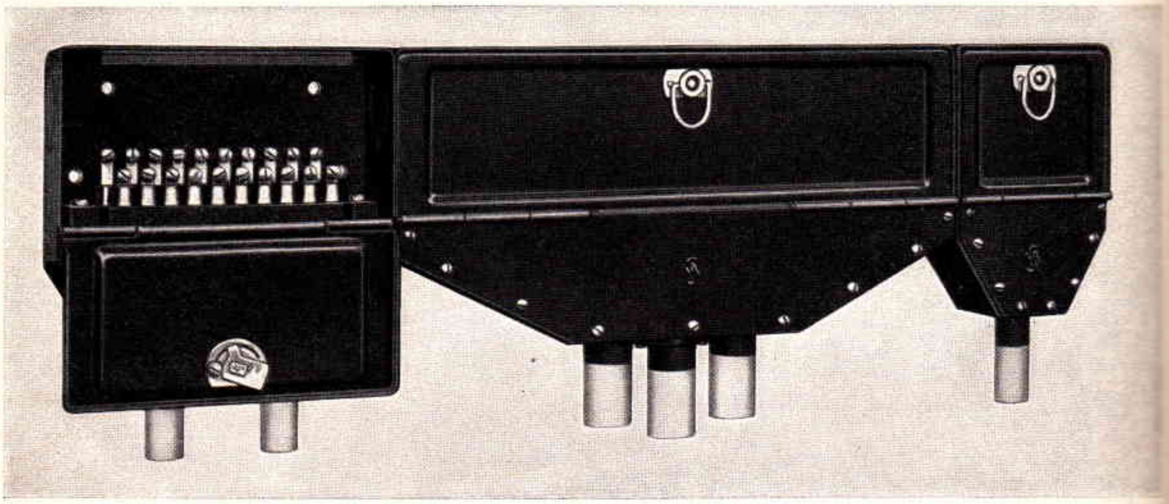
Superficie plana (160×58 mm) para la colocación de racores de unión (prensa-estopas) o tubos de acero y entradas laterales para cables, sólo a demanda expresa.

Pueden entregarse hasta con 4 entradas para cables.

d	d_1	Diámetro máximo del conductor, según la clase del cable
30	40	1···1,5
30	40	1
30	40	0,8

Para 60···100 conductores
(Núms. de lista 272419···272421)

Cajas terminales de bifurcación para interiores, con orificios de salida laterales y superiores



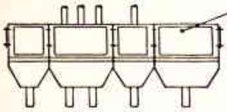
Las cajas terminales de bifurcación para interiores sirven para repartir un cable con aislamiento de papel en las diferentes líneas de abonado y para la distribución de varios cables entre sí. Se suministran con los agujeros laterales marcados a medio estampar, que permiten el montaje de varios aparatos en hilera, y van equipadas con placas de bornes de eshalita, que dividen el interior de la caja en dos cámaras, una inferior terminal del cable y otra superior para los empalmes.

La cámara inferior queda accesible al destornillar la tapa, de modo que, una vez introducido el cable, los conductores pueden soldarse a las espigas, sin tener que sacar la placa de eshalita. La cámara para los empalmes se cierra con una tapa provista de charnela y cerrojo. La cara superior del aparato posee también agujeros marcados a medio estampar, para hacer otras salidas.

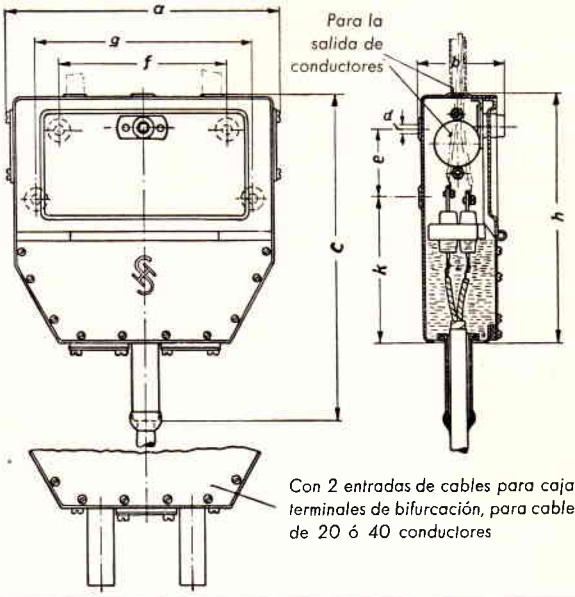
Los bifurcadores para 20 y 40 conductores se suministran también con dos o tres racores de entrada a pedido expreso del cliente.

Número de conductores del cable	Núm. de lista	Peso aprox. kg	Número de conductores del cable	Núm. de lista	Peso aprox. kg
10 con una entrada	**272 430**	1,1	40 con una entrada	**272 438**	3,1
10 con entrada aislada	**272 431**	1,15	40 con entrada aislada	**272 439**	3,15
20 con una entrada	**272 432**	1,7	40 con dos entradas	**272 440**	3,15
20 con entrada aislada	**272 433**	1,75	40 con dos entradas aisladas . . .	**272 441**	3,25
20 con dos entradas	**272 434**	1,75	40 con tres entradas	**272 442**	3,2
20 con dos entradas aisladas . . .	**272 435**	1,85	40 con tres entradas aisladas . . .	**272 443**	3,35
20 con tres entradas	**272 436**	1,8			
20 con tres entradas aisladas . . .	**272 437**	1,95			

Diseño para las dimensiones



Unión de varias cajas de bifurcación, formando un distribuidor de cable

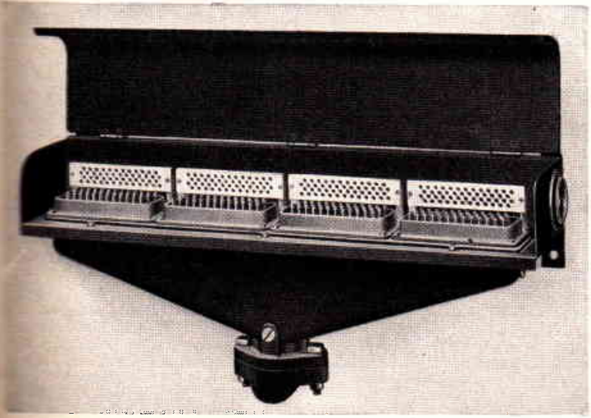


Con 2 entradas de cables para cajas terminales de bifurcación, para cables de 20 ó 40 conductores

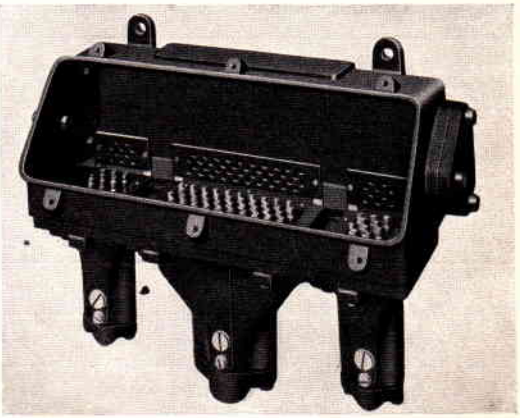
Características y cuadro de dimensiones (en milímetros)

Número de conductores	Núm. de lista	a	b	c	d	e	f	g	h	k
para cable de 10 conductores	272430 y 272431	105	56	210	6	45	70	90	162	95
para cable de 20 conductores	272432···272437	170	56	210	6	45	110	140	162	95
para cable de 40 conductores	272438···272443	335	56	210	6	45	255	285	162	95

Cajas de distribución con placas de bornes y aislamiento de aceite para mantener constante el poder aislante de las instalaciones de cables; con 1···7 entradas para cable



Terminal en caja de chapa, con aislamiento de aceite y una entrada para cable



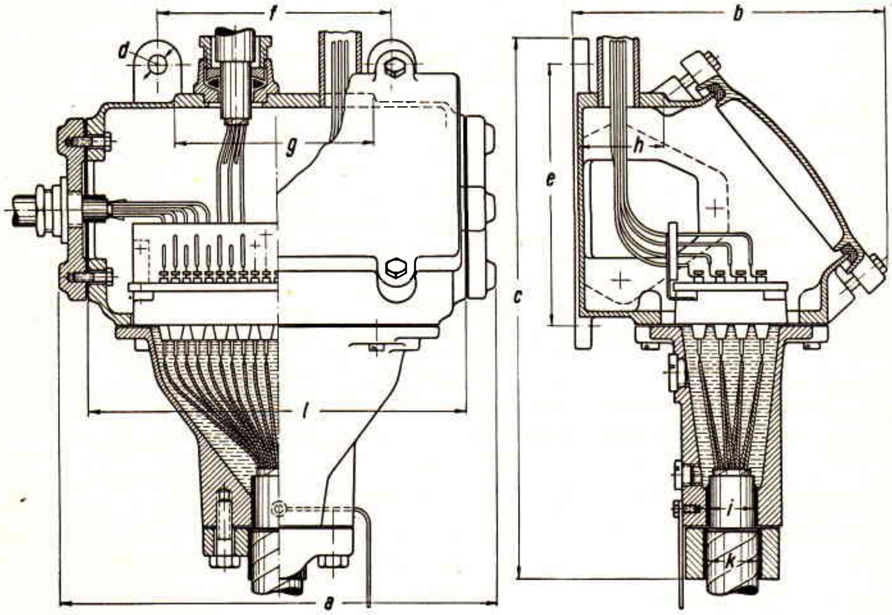
Terminal en caja de hierro colado estanca, con aislamiento de aceite y 3 entradas para cable

Estas disposiciones terminales se montan en cajas de chapa para las instalaciones en interiores y en cajas de fundición de hierro para locales húmedos y para la intemperie. En ambas clases de cajas pueden colocarse varios terminales, de modo que se tiene la posibilidad de distribuir varios cables de diferente número de pares en una misma caja.

En las cajas de chapa, las líneas salen por las caras laterales o traseras, mientras que en las de fundición de hierro se sacan por la parte superior, como cable de goma con cubierta de plomo o líneas en tubo aislador con armadura de acero.

Si se desmontan las bridas laterales, las cajas de hierro colado pueden yuxtaponerse y atornillarse herméticamente al agua, de modo que se tiene la facilidad de conducir los hilos de conexión de una caja a otra a través de un cierre estanco.

Diseño para las dimensiones



Características y cuadro de dimensiones (en milímetros)

Número de conductores (0,5···2 mm) del cable	Tamaño	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
1···12	I	225	210	355	13	190	110	90	50	18	30	175
13···20										22	38	
21···52	II	310	210	365	13	190	160	140	60	35	45	[illegible]
53···72	III	420	210	380	13	190	220	190	60	35	45	[illegible]
73···104	IV	525	210	390	13	190	320	240	60	48	62	475
105···156	V	745	215	420	15	190	460	415	65	53	70	[illegible]
157···208	VI	920	215	450	15	190	600	555	65	60	80	[illegible]

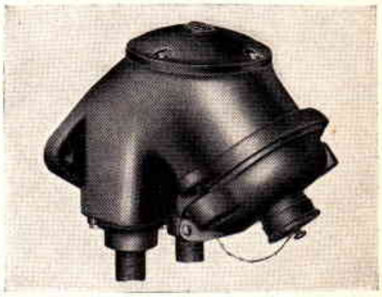
Cajas de distribución capsuladas estancas con aislamiento de aceite. Construcción para cable aislado con goma y línea con conductores de 0,5···2 mm en tubo acorazado de acero con **1** entrada (caja de hierro colado); para 2···7 entradas, a demanda.

Número de conductores del cable	Tamaño	Núm. de lista	Peso aprox. kg
10	I	**273 910**	12,4
12		**273 911**	12,4
20		**273 912**	12,6
40	II	**273 913**	15,5
50		**273 914**	15,6
52		**273 915**	15,6
60	III	**273 916**	22,1
70		**273 917**	22,2
72		**273 918**	22,2
80	IV	**273 919**	28,4
90		**273 920**	28,5
92		**273 921**	28,5
100		**273 922**	28,6
102		**273 923**	28,6
104		**273 924**	28,6
120	V	**273 925**	39,9
130		**273 926**	40
132		**273 927**	40
140	V	**273 928**	40,1
142		**273 929**	40,1
144		**273 930**	40,1
150		**273 931**	40,2
152		**273 932**	40,2
154		**273 933**	40,2
156		**273 934**	40,2
160	VI	**273 935**	55,3
170		**273 936**	55,4
172		**273 937**	55,4
180		**273 938**	55,5
182		**273 939**	55,5
184		**273 940**	55,5
190		**273 941**	55,6
192		**273 942**	55,6
194		**273 943**	55,6
196		**273 944**	55,6
200		**273 945**	55,7
202		**273 946**	55,7
204		**273 947**	55,7
206		**273 948**	55,8
208		**273 949**	55,8

Cajas de conexión estancas para conectar rápidamente líneas telefónicas provisionales

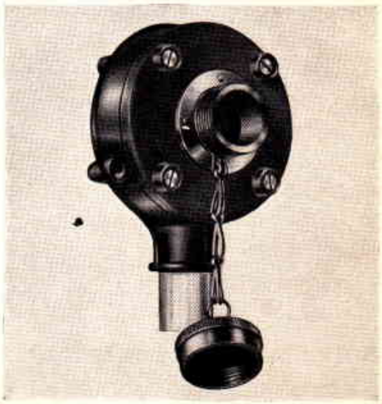
Caja de conexión estanca, de hierro colado, con desconexión, a voluntad, de uno de los dos sentidos de comunicación. Estas cajas de conexión sirven para establecer la comunicación con una línea o con un aparato mediante una clavija (véase la pág. 154). La abertura para introducir la clavija se cierra herméticamente al agua con una tapa roscada.

Número de conductores (0,6···1,5 mm de diám.)	Núm. de lista	Peso aprox. kg
4	**272 976**	4,6

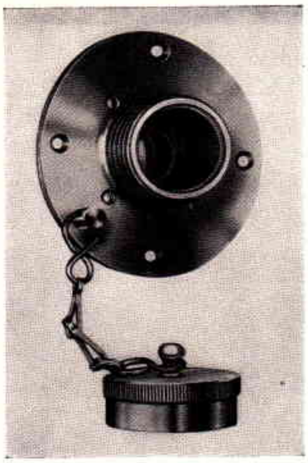


Caja de conexión estanca de material prensado eshalita

Ejecución	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Sin prensa-estopas	**272 987**	0,25
Con prensa-estopas	**272 988**	0,26

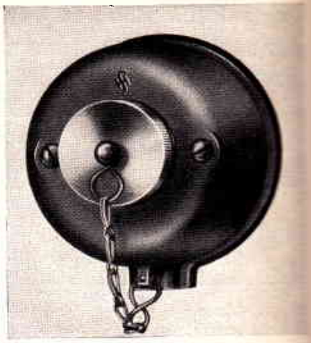


Caja de conexión con brida roscada para teléfonos portátiles o aparatos semejantes



Núm. de lista	Peso aprox. kg
272 991	0,180

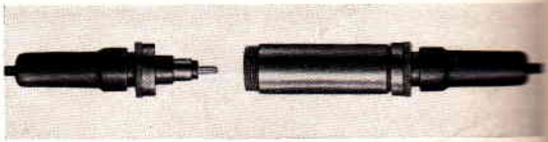
Caja de conexión para el interior, de hierro colado, para conectarla a un cable de dos conductores con goma bajo plomo



Número de conductores del cable	Núm. de lista	Peso aprox. kg
2	**272 995**	0,7

Clavija de conexión

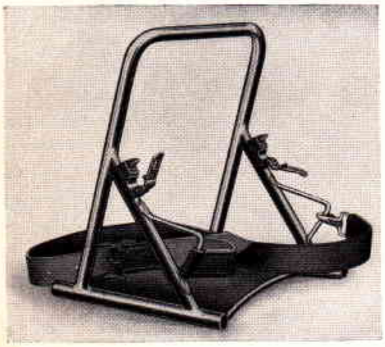
La clavija sirve para enchufar en las cajas de conexión las líneas provisionales, y el manguito de unión, para comunicar segura y rápidamente dos trozos de cable provistos de clavijas.



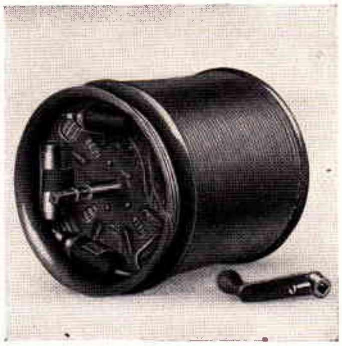
Clavija

Manguito de unión con clavija

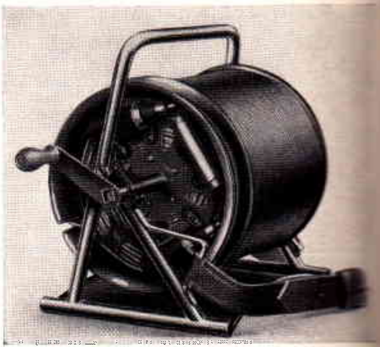
Porta-devanador para líneas telefónicas



Armazón



Bobina

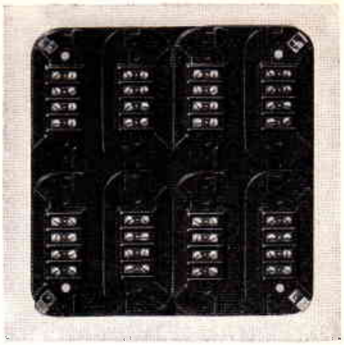


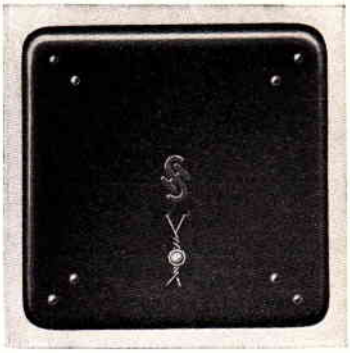
Porta-devanador completo

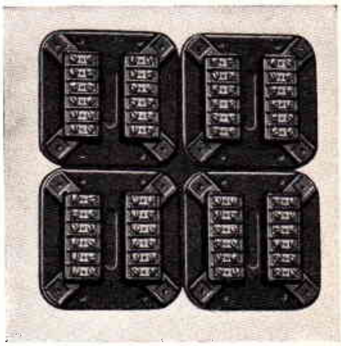
Esta disposición sirve para la colocación rápida de una línea telefónica, que se tiende entre la caja de conexión del cable y el aparato telefónico portátil. La bobina tiene una cabida de aprox. 300 m de línea doble y por su forma se transporta fácilmente a la espalda. Cuando hay que salvar grandes distancias, los diferentes trozos de cable se unen mediante los manguitos y las clavijas.

Cajas de distribución de material prensado «eshalita» para el reparto en el interior de locales de reducido número de pares

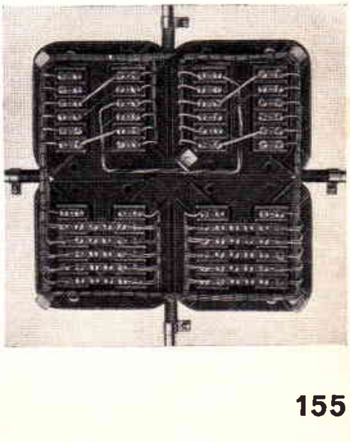
Estas cajas han sido construídas para servir en el interior de locales de puntos de distribución de un número reducido de pares de líneas y de conductores de cables con aislamiento de algodón, de esmalte y papel y de goma. En su fabricación, se emplea el material prensado eshalita, que responde a las mayores exigencias mecánicas, químicas y eléctricas. Por su adecuada construcción, estas cajas permiten, dentro de dimensiones muy pequeñas, hacer las conexiones con gran claridad y, por su agradable forma, pueden instalarse en todas partes sin que molesten a la vista. Con el objeto de simplificar la fabricación, los zócalos de las placas se construyen para 48 y 32 bornes y están prensados, de modo que pueden partirse fácilmente en placas para 24 y 12 conductores, o para 16, 8 y 4, respectivamente. Para cada uno de los tamaños resultantes se fabrican las cubiertas protectoras correspondientes, que pueden suministrarse por separado. La división puede efectuarse en la fábrica o, según las necesidades, en el lugar del montaje. Las piezas de los bornes con tornillo o espiga de soldadura están en la cara posterior de la placa recubiertas de pasta aisladora, de modo que se evitan las corrientes superficiales. Para fines especiales, particularmente para las instalaciones de intercomunicación con aparatos telefónicos selectores, se fabrican unas regletas atornillables con 6 bornes de tornillo o de espiga de soldadura, que pueden encargarse en cualquier tiempo. Las cajas de distribución se pueden también suministrar con pieza especial para precinto, si se desea esta clase de aseguramiento. Para pasar el alambre del precinto, se han preparado ya los agujeros al prensar las cubiertas, habiéndose previsto una pieza especial para las cajas de 48 y 32 bornes y dos para las de 24, 16, 12 y 8. En las cubiertas más pequeñas para 4 bornes, no se puede disponer ningún precinto. Si las líneas o cables están colocados sobre el revoque, se pueden abrir, sin ninguna dificultad, las entradas necesarias, rompiendo las correspondientes partes delgadas preparadas al prensar las cubiertas. En las cubiertas protectoras para las placas de 16, 24, 32 y 48 bornes, se han previsto 3 salidas en cada dos caras opuestas y en una sola en las otras dos; las cubiertas para 12 conductores poseen una salida en cada una de las cuatro caras. Las partes delgadas son de dos o tres distintos tamaños, para poder introducir cables o tubos aisladores de diferentes diámetros. Cuando las líneas o cables estén colocados bajo el enlucido, su entrada y salida se efectúa abriendo los agujeros previstos para ello en el zócalo, al prensarlo. Estas cajas de distribución se apropian para los diferentes sistemas de conexiones en telecomunicación y, si es necesario, se pueden montar en todos los repartidores y distribuidores usados en estas instalaciones.

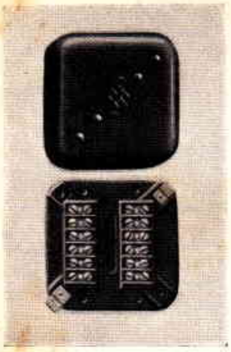

Caja para 32 conductores, abierta


Caja cerrada y precintada

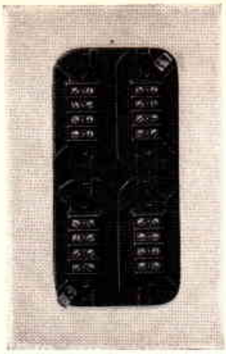

Caja para 48 conductores, abierta

Las placas de bornes para 48 conductores se dividen fácilmente en otras pequeñas, partiéndolas

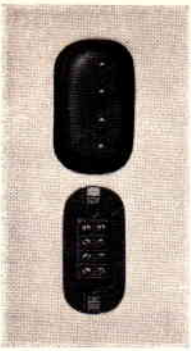

Caja con las conexiones hechas



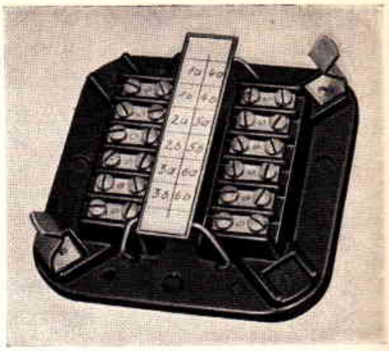
Para 12 conductores



Para 16 conductores

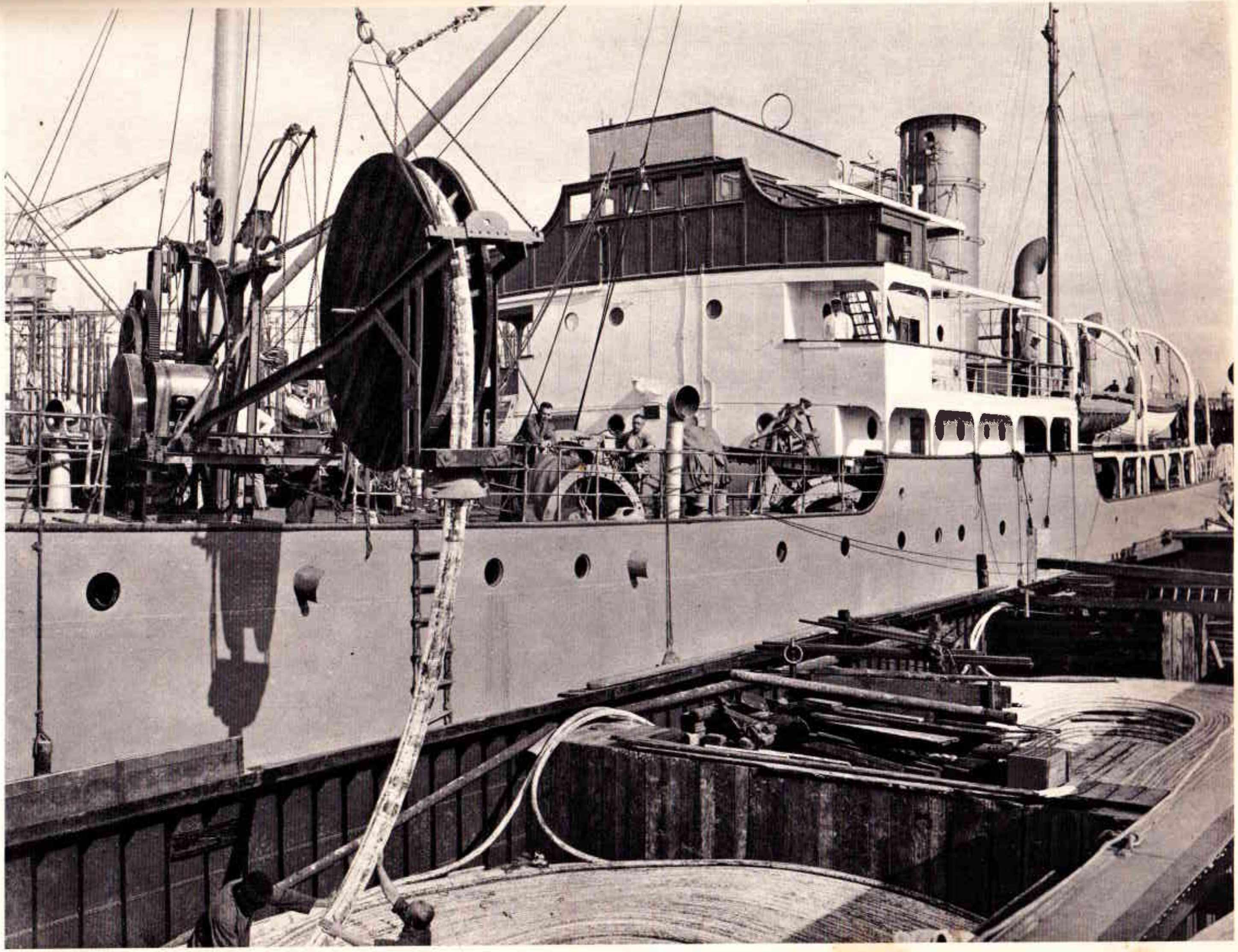


Para 4 conductores



Caja con regleta de asignación

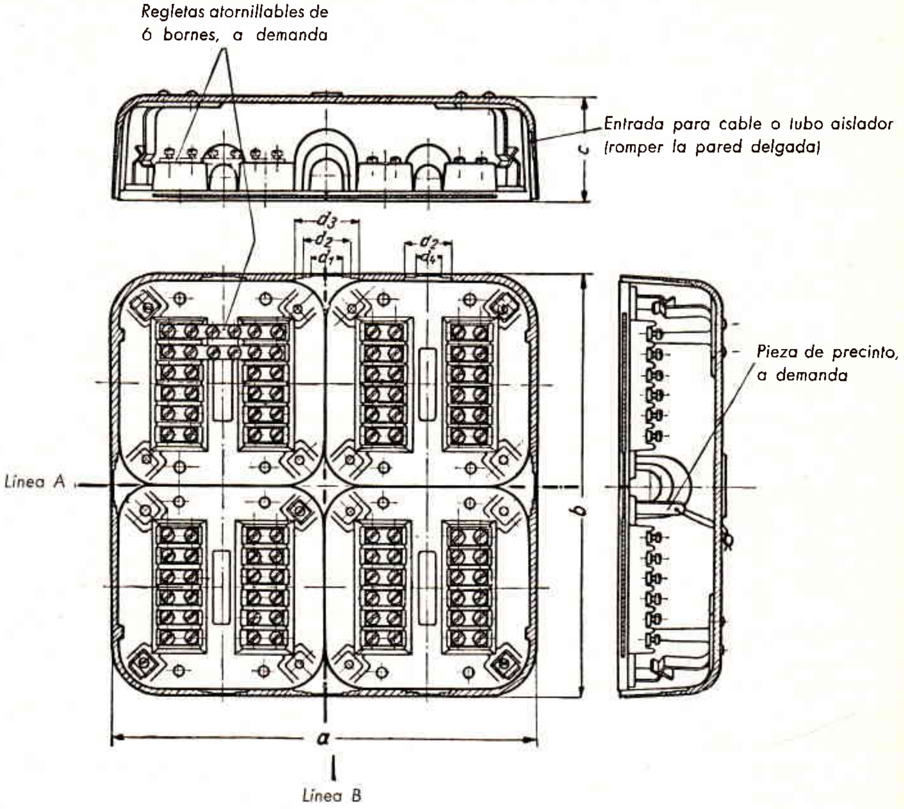
Ejecución	Número de conductores	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Con bornes de tornillo			
Con cubierta	48	**273 700**	0,860
Con cubierta y pieza de precinto	48	**273 701**	0,870
Sin cubierta	48	**273 702**	0,540
Con cubierta	32	**273 703**	0,765
Con cubierta y pieza de precinto	32	**273 704**	0,775
Sin cubierta	32	**273 705**	0,450
Con cubierta — partida por la línea A	24	**273 706**	0,440
Con cubierta y pieza de precinto	24	**273 707**	0,450
Sin cubierta	24	**273 708**	0,265
Con cubierta — partida por la línea B	24	**273 709**	0,440
Con cubierta y pieza de precinto	24	**273 710**	0,450
Sin cubierta	24	**273 711**	0,265
Con cubierta — partida por la línea A	16	**273 712**	0,390
Con cubierta y pieza de precinto	16	**273 713**	0,400
Sin cubierta	16	**273 714**	0,225
Con cubierta — partida por la línea B	16	**273 715**	0,390
Con cubierta y pieza de precinto	16	**273 716**	0,400
Sin cubierta	16	**273 717**	0,225
Con cubierta	12	**273 718**	0,230
Con cubierta y pieza de precinto	12	**273 719**	0,240
Sin cubierta	12	**273 720**	0,140
Con cubierta	8	**273 721**	0,200
Con cubierta y pieza de precinto	8	**273 722**	0,210
Sin cubierta	8	**273 723**	0,110
Con cubierta	4	**273 724**	0,140
Con cubierta y pieza de precinto	4	**273 725**	0,070

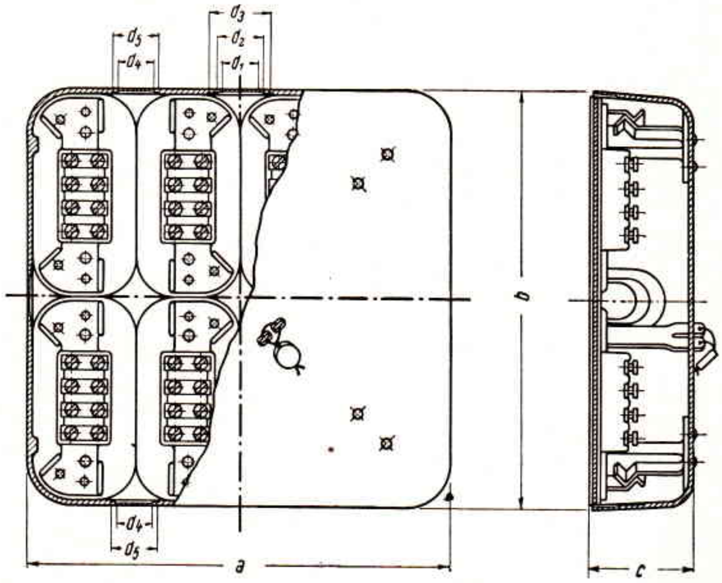


Estiba de un cable marítimo en un cablero. Un trozo de cablé con las bobinas de carga montadas en él pasa por el tambor de guía

Ejecución		Número de conductores	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Con espigas de soldadura				
Con cubierta		48	**273 750**	0,805
Con cubierta y pieza de precinto		48	**273 751**	0,815
Sin cubierta		48	**273 752**	0,490
Con cubierta		32	**273 753**	0,725
Con cubierta y pieza de precinto		32	**273 754**	0,735
Sin cubierta		32	**273 755**	0,410
Con cubierta	partida por la línea A	24	**273 756**	0,410
Con cubierta y pieza de precinto		24	**273 757**	0,420
Sin cubierta		24	**273 758**	0,245
Con cubierta	partida por la línea B	24	**273 759**	0,410
Con cubierta y pieza de precinto		24	**273 760**	0,420
Sin cubierta		24	**273 761**	0,245
Con cubierta	partida por la línea A	16	**273 762**	0,370
Con cubierta y pieza de precinto		16	**273 763**	0,380
Sin cubierta		16	**273 764**	0,205
Con cubierta	partida por la línea B	16	**273 765**	0,370
Con cubierta y pieza de precinto		16	**273 766**	0,380
Sin cubierta		16	**273 767**	0,205
Con cubierta		12	**273 768**	0,215
Con cubierta y pieza de precinto		12	**273 769**	0,225
Sin cubierta		12	**273 770**	0,125
Con cubierta		8	**273 771**	0,195
Con cubierta y pieza de precinto		8	**273 772**	0,205
Sin cubierta		8	**273 773**	0,105
Con cubierta		4	**273 774**	0,125
Con cubierta y pieza de precinto		4	**273 775**	0,055
Cubierta protectora para bornes de tornillo o espigas de soldadura		48 y 32	**273 780**	0,315
		24 y 16	**273 781**	0,165
		12 y 8	**273 782**	0,090
		4	**273 783**	0,070
Regletas atornillables para bornes de tornillo		6	**273 785**	0,007
Piezas de sujeción de las cubiertas, para todos los tamaños		—	**273 786**	0,005
Pieza de precinto para todos los tamaños		—	**273 788**	0,010
Regleta de asignación con estribo para los conductores, para las placas de 8 y 12 conductores		—	**273 790**	0,010

Diseños para las dimensiones


Regletas atornillables de 6 bornes, a demanda
Entrada para cable o tubo aislador (romper la pared delgada)
c
d3
d2
d1
d2
d4
Pieza de precinto, a demanda
Línea A
b
a
Línea B

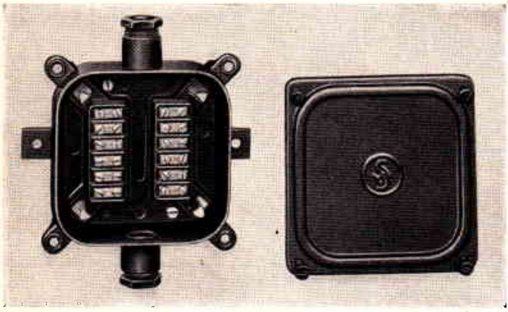

d5
d4
d3
d2
d1
b
d4
d5
a
c

Cuadro de dimensiones (en milímetros)

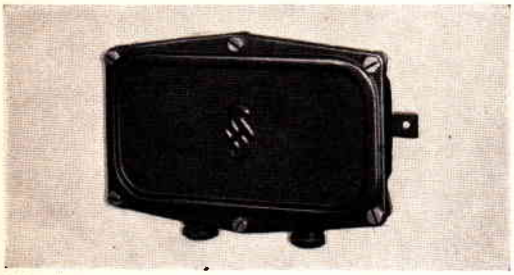
Número de conductores	Núm. de lista	a	b	c	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
Con bornes de tornillo									
48 y 32	273700, 273701, 273703 273704	207	207	50	16	22	30	12	22
48 y 32	273702, 273705	200	200	20	—	—	—	—	—
24 y 16	273706/07/12/13	207	106	40	—	—	—	12	22
24 y 16	273708/14	200	100	20	—	—	—	—	—
24 y 16	273709/10/15/16	106	207	40	—	—	—	12	22
24 y 16	273711/17	100	200	20	—	—	—	—	—
12 y 8	273718/19/21/22	106	106	40	—	—	—	8	18
12 y 8	273720/23	100	100	20	—	—	—	—	—
4	273724	56	106	40	8	12	18	8	—
4	273725	50	100	20	—	—	—	—	—
Con espigas de soldadura									
48 y 32	273750/51/53/54	207	207	50	16	22	30	12	22
48 y 32	273752/55	200	200	22	—	—	—	—	—
24 y 16	273756/57/62/63	207	106	40	—	—	—	12	22
24 y 16	273758/64	200	100	22	—	—	—	—	—
24 y 16	273759/60/65/66	106	207	40	—	—	—	12	22
24 y 16	273761/67	100	200	22	—	—	—	—	—
12 y 8	273768/69/71/72	106	106	40	—	—	—	8	18
12 y 8	273770/73	100	100	22	—	—	—	—	—
4	273774	56	106	40	8	12	18	8	—
4	273775	50	100	22	—	—	—	—	—
Cubiertas protectoras									
48 y 32	273780	207	207	50	16	22	30	12	22
24 y 16	273781	207	106	40	—	—	—	12	22
12 y 8	273782	106	106	40	—	—	—	8	18
4	273783	56	106	40	8	12	18	8	—

Cajas de distribución estancas

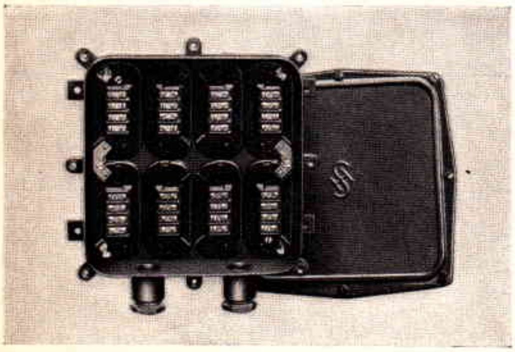
Las cajas de distribución estancas sirven para el reparto de cables con aislamiento impregnado de algodón, de esmalte y papel y de goma bajo plomo. Se emplean con preferencia en las cámaras registros y locales húmedos, y hasta pueden instalarse en lugares inundados temporalmente de agua. Merced a su forma achatada, se pueden colocar también empotradas. Estas cajas estancas se componen de una caja metálica y de una placa de material prensado eshalita con 4···48 bornes. La tapa está provista de tornillos imperdibles y de una ranura anular para la colocación de una junta de goma perfilada, con lo que se obtiene un cierre hermético al agua. Los cables entrantes y salientes se conducen por prensa-estopas, que impiden la entrada de la humedad. A demanda, se pueden disponer los prensa-estopas en todas las paredes. En caso de que deban colocarse en el lugar del montaje, se encargarán los prensa-estopas con contratuerca. Las cajas de distribución de los tipos especificados en esta lista, se suministran con dos prensa-estopas, provistos de aros de goma universales, que se pueden adaptar al diámetro de los cables. Con el correspondiente recargo, se pueden proveer las cajas con prensa-estopas hechos de acuerdo con los datos y de los tamaños dados por el comprador. Para facilitar la colocación clara de los conductores, las placas de bornes poseen bridas para las líneas. Las cajas se suministran también sin placas de bornes.



Caja de distribución estanca, con capacidad de hasta 12 conductores



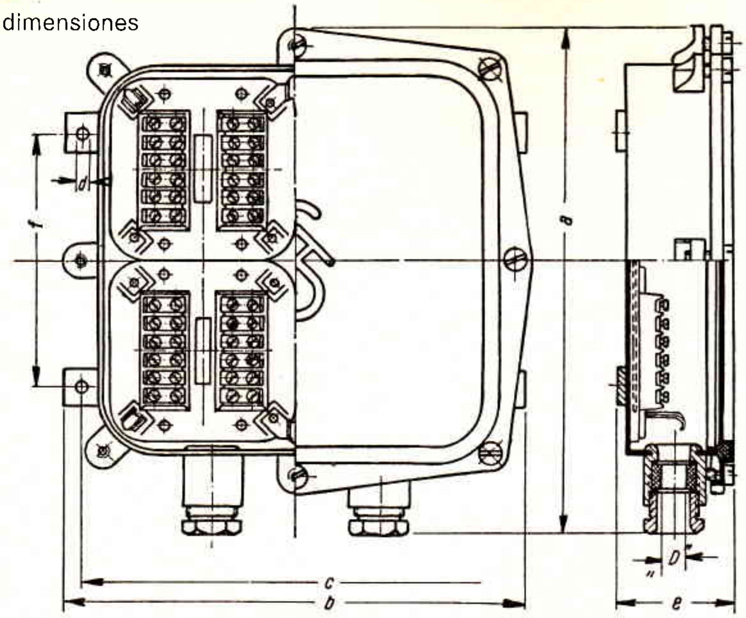
Caja de distribución estanca, con capacidad de 16···24 conductores



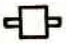
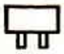
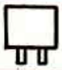
Caja de distribución estanca, con capacidad de 32···48 conductores

Número de conductores	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Con placas y bornes de tornillo		
4	**273 800**	0,80
8	**273 801**	0,85
12	**273 802**	0,90
16	**273 803**	1,55
24	**273 804**	1,60
32	**273 805**	2,65
48	**273 806**	2,75
Con placas y espigas de soldadura		
4	**273 810**	0,80
8	**273 811**	0,85
12	**273 812**	0,90
16	**273 813**	1,55
24	**273 814**	1,60
32	**273 815**	2,60
48	**273 816**	2,70
Sin placas y sin prensa-estopas		
4···12	**273 820**	0,680
16···24	**273 821**	1,200
32···48	**273 822**	2,000

Diseño para las dimensiones



Características y cuadro de dimensiones (en milímetros)

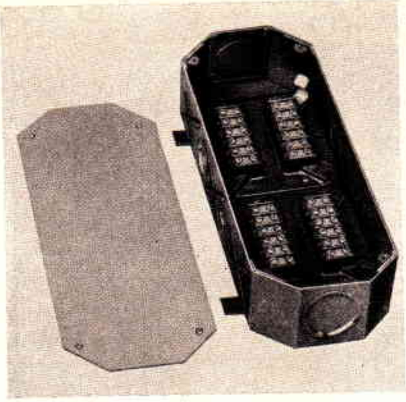
Número de conductores	Disposición de los prensa-estopas	Núm. de lista	a	b	c	d	e	f	Prensa-estopas universal D
Con placas de bornes									
4 8 12		273800 y 273810 273801 y 273811 273802 y 273812	150	150	130	6,5	50	—	7···9
16 24		273803 y 273813 273804 y 273814	165	250	230	6,5	60	—	7,5···15,5
32 48		273805 y 273815 273806 y 273816	275	250	230	6,5	60	140	11···19
Sin placas y sin prensa-estopas									
4···12 16 ó 24 32 ó 48		273820 273821 273822	véase arriba						sin prensa-estopas

Cajas para el montaje empotrado de las placas de bornes de eshalita

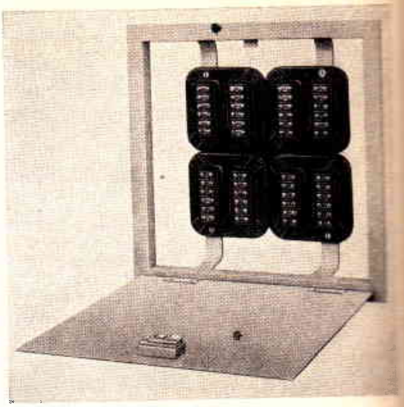
Cuando las líneas o cables se colocan bajo el enlucido, las placas de eshalita se montan en cajas especiales para este objeto; de éstas se suministran dos tamaños, que poseen una o dos aberturas en cada cara, para la entrada y salida de los conductores, estando, por lo demás, cerradas por todas partes. Las placas de bornes para 32 ó 48 conductores se montan, en cambio, en un marco de hierro en ángulo, cerrado con una tapa de chapa de hierro.

Número de conductores	Núm. de lista	Peso aprox. kg
4···12	**273 830**	0,4
16 ó 24	**273 831**	0,9
32 ó 48	**273 832**	2,5

Caja metálica para montaje empotrado con placas de eshalita para 4···12 bornes



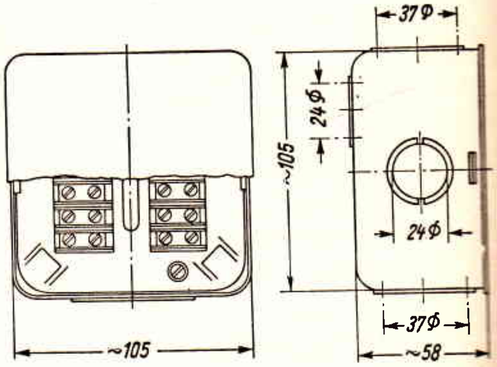
Caja metálica para montaje bajo enlucido, con placas de eshalita para 16 ó 24 bornes

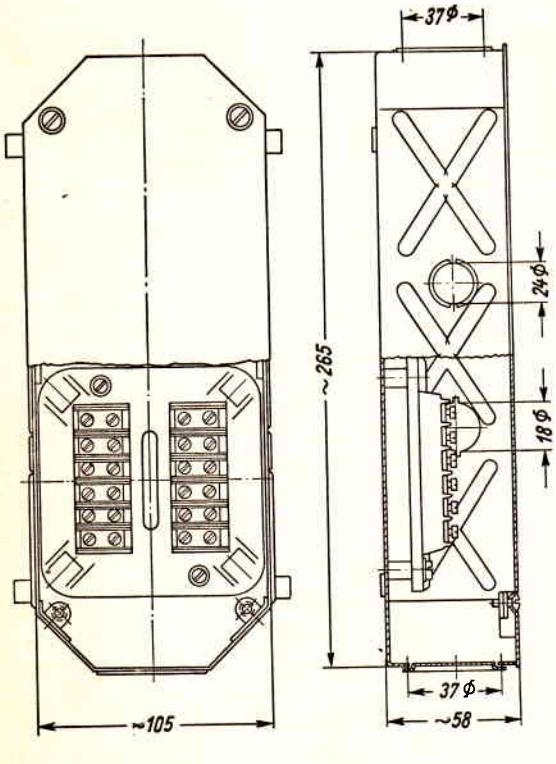


Marco de hierro en ángulo y placas de eshalita para 32 ó 48 bornes, para montaje empotrado

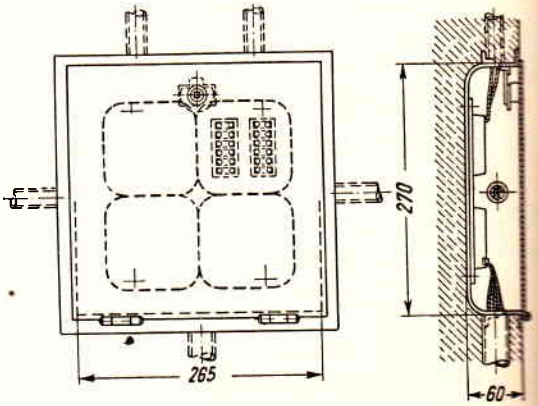
Diseños para las dimensiones (en milímetros)

Para 4···12 conductores


37Φ
24Φ
~105
24Φ
~105
37Φ
~58


37Φ
24Φ
18Φ
~265
37Φ
~58
~105

Para 16 ó 24 conductores



Para 32 ó 48 conductores

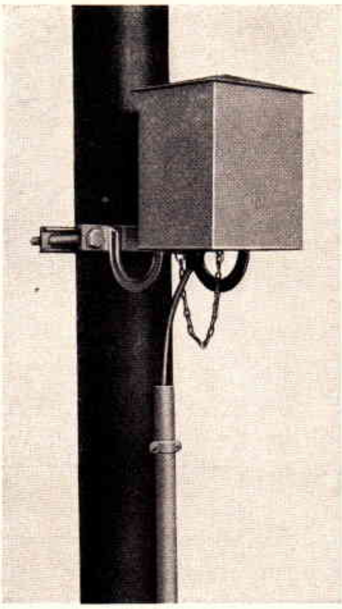
Las placas de eshalita sólo se suministran montadas, cuando se pide expresamente

TERMINALES DE PASO

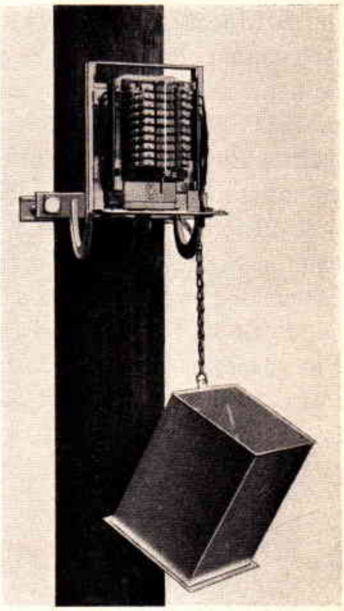
Terminal de paso con pararrayos de carbón y fusibles, para 20 conductores y cable desnudo y armado

Este terminal sirve para el paso de cable con aislamiento de papel a línea aérea y está equipado con una caja de distribución con pararrayos de carbón y fusibles. El distribuidor está montado en un bastidor de hierro perfilado, que sirve de guía para la cubierta protectora y lleva también la placa de base; con el cable ya empalmado, se puede sacar de la caja después de soltar los tornillos de sujeción, sin que sea necesario desmontar el bastidor de la pared o del poste. Para ejecutar los trabajos en el distribuidor, la cubierta protectora se quita del bastidor, corriéndola hacia arriba y quedando después colgada de una cadena. El terminal de paso puede emplearse para cable desnudo o armado y suspenderse de la pared o del poste. En el último caso, hay que pedir por separado las correspondientes abrazaderas.

Número de conductores	Núm. de lista	Peso aprox. kg
20	**273 840**	10

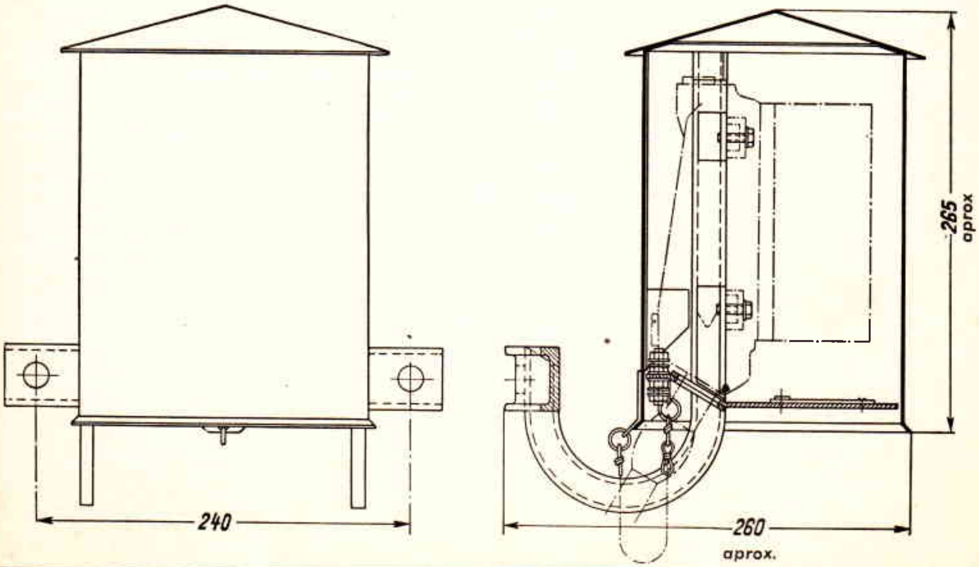


Terminal de paso con pararrayos de carbón y fusibles para 20 conductores, cerrado



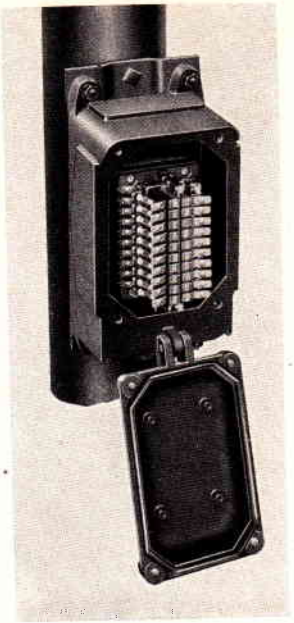
El mismo terminal, abierto, mostrando los pararrayos de carbón y fusibles

Diseño para las dimensiones (en milímetros)

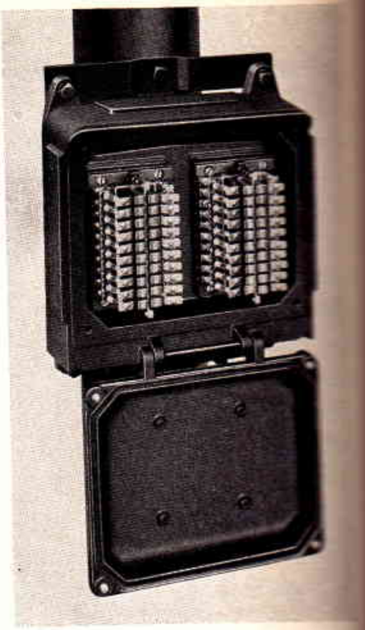


Cajas terminales de paso con pararrayos de carbón y cortacircuitos de intensidad, para 20 y 40 conductores (caja de hierro colado)

Estos terminales sirven para el paso de cable con aislamiento de papel a línea aérea. Una o dos placas con bornes y cortacircuitos dividen la caja de hierro fundido en una cámara de empalmes y otra de relleno. Los hilos de unión del cable con la línea aérea se sacan por el piso de la caja de hierro. Las líneas conducidas por la caja se envuelven con cinta engomada y se cubren de pasta, con lo que se logra la hermeticidad perfecta de la cámara de conexiones. Para la fijación de la caja en postes de madera, hay que encargar por separado las correspondientes abrazaderas. Suministro con conexión lateral, a demanda.



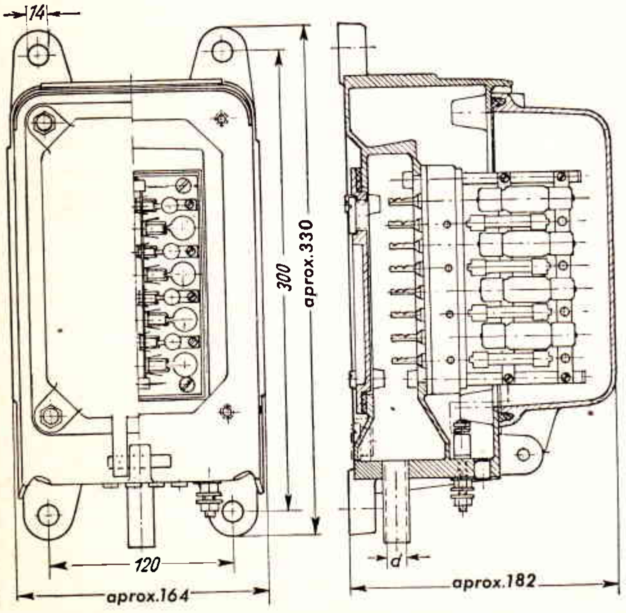
Núm. de lista 274500



Núm. de lista 274501

Número de conductores	Núm. de lista	Peso aprox. kg
20 40	**274 500** **274 501**	13 19

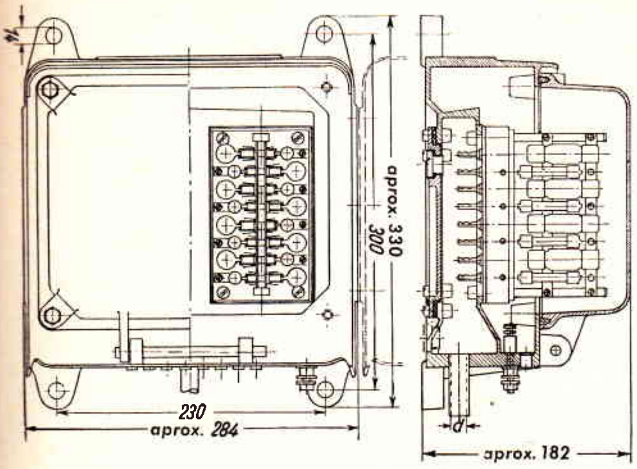
Diseño para las dimensiones (en milímetros)



Conexiones laterales, sólo a demanda especial

Número de conductores	d mm	Caja terminal de paso, prevista para contener:
4	13	Cartuchos de pararrayos
4	13	Cartuchos de pararrayos y fusibles de intensidad
8	19	Fusibles de intensidad
8	19	Cartuchos de pararrayos
8	19	Cartuchos de pararrayos y fusibles de intensidad
16	19	Fusibles de intensidad
12 ▲	19	Cartuchos de pararrayos y fusibles de intensidad
10	13	Pararrayos de carbón y fusibles de intensidad
20	13	Pararrayos de carbón y fusibles de intensidad

Diseño para las dimensiones (en milímetros)



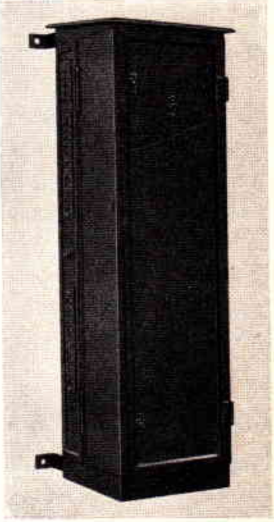
Conexiones laterales, sólo a demanda especial

Número de conductores	d mm	Caja terminal de paso, prevista para contener:
16	19	Cartuchos de pararrayos
16	19	Cartuchos de pararrayos y fusibles de intensidad
32	26	Cartuchos de pararrayos y fusibles de intensidad
24	26	Cartuchos de pararrayos y fusibles de intensidad
20	13	Pararrayos de carbón y fusibles de intensidad
40	17	Pararrayos de carbón y fusibles de intensidad

Cajas de distribución de paso para cable desnudo y armado

Estas cajas son apropiadas para la terminación de cables con aislamiento de papel bajo cubierta de plomo desnuda o con armadura, que deben continuar en línea aérea.

Se construyen dos tipos, uno de **forma estrecha** para el montaje de un solo distribuidor y otro **ancho** para dos distribuidores o para formar una cámara grande que se rellena de pasta aisladora y en la cual pueden instalarse 3 hileras de placas de bornes. Estas placas permiten el montaje de toda clase de protecciones, como pararrayos, fusibles de carbón y gran intensidad y también sus combinaciones. La caja exterior es de pared sencilla de chapa, pudiéndose abrir las paredes laterales para el fácil acceso a las placas de bornes y dispositivos de protección. Si las condiciones climatológicas o el peligro del empolvamiento exigen cajas con doble pared, se logra este efecto, tapando las placas de bornes con una cubierta protectora de material aislador transparente, con lo que se pueden observar los cortacircuitos aun sin desmontar las cubiertas. Si deben también protegerse las placas contra personas extrañas, las cubiertas se pueden precintar o cerrar con llave. Los hilos pueden salir, tanto por la cara inferior como por las laterales y la superior. Al hacer el pedido, debe indicarse la forma de salida deseada. Los distribuidores, con el cable ya empalmado, se pueden sacar en cualquier momento de la caja sujeta a la pared o al poste, sin que haya necesidad de desmontarla. Las superficies de la caja están hechas lo más lisas posible, habiéndose



Caja de distribución de paso para un distribuidor, con salidas laterales para los conductores

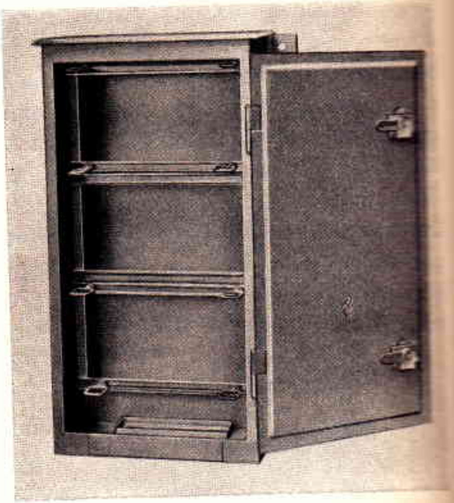
Caja de distribución de paso para dos distribuidores, con salida de los conductores por la cara inferior suprimido las guarniciones y refuerzos para evitar el peligro de las oxidaciones. Tanto la puerta como las paredes, están hechas de una sola pieza. En los pedidos debe indicarse la clase de sujeción que se desea; las cubiertas protectoras y las abrazaderas para la fijación a los postes de madera, se suministran únicamente por encargo expreso. Todos los precios se entienden sin cartuchos de fusibles y sin cubiertas protectoras.

Caja de distribución de cables sobre fundación de hormigón, con barras huecas horizontales para la colocación de distribuidores yuxtapuestos

Cajas de distribución de cables

con paredes de chapa sencillas o dobles para la intemperie, para el montaje de distribuidores (disposición horizontal de los bastidores).

Estas cajas las suministramos con paredes sencillas y dobles para colocar en ellas los distribuidores de cables en bastidores de barras huecas, dispuestas horizontalmente. Soltando unos cuantos tornillos, se pueden sacar hacia arriba las cajas del bastidor, sin que tengan que destornillarse, ni quitarse los distribuidores. De esta manera, es posible ejecutar en ellos los trabajos sin obstáculos de ninguna clase y cambiar las cajas que puedan haberse dañado, sin que el servicio sufra interrupción alguna. Para los fines de la mejor protección contra la oxidación, las superficies exteriores de la caja están hechas lo más lisas posible, con todas sus partes soldadas, sin ningún remache. La resistencia de las puertas y paredes traseras a los esfuerzos mecánicos se obtiene por el estampado de bordes, los cuales no facilitan la oxidación, como las piezas superpuestas. Para la sujeción de los distribuidores, el bastidor está equipado con barras huecas horizontales, las que permiten de una manera muy práctica la fijación de los tornillos en cualquier sitio, sin dependencia ninguna de la existencia de agujeros hechos ex profeso para ello. Los hilos se atan con gran claridad y se conducen por la cara delantera por anillos, que pueden colocarse sin más en cualquier punto de las barras. Estas cajas de distribución pueden colocarse sobre una base de hormigón o fijarse a la pared mediante un bastidor, el cual está revestido de chapa y sólo se suministra a petición expresa.


Caja de distribución de cables para la suspensión en la pared, con barras huecas horizontales para el montaje de distribuidores yuxtapuestos

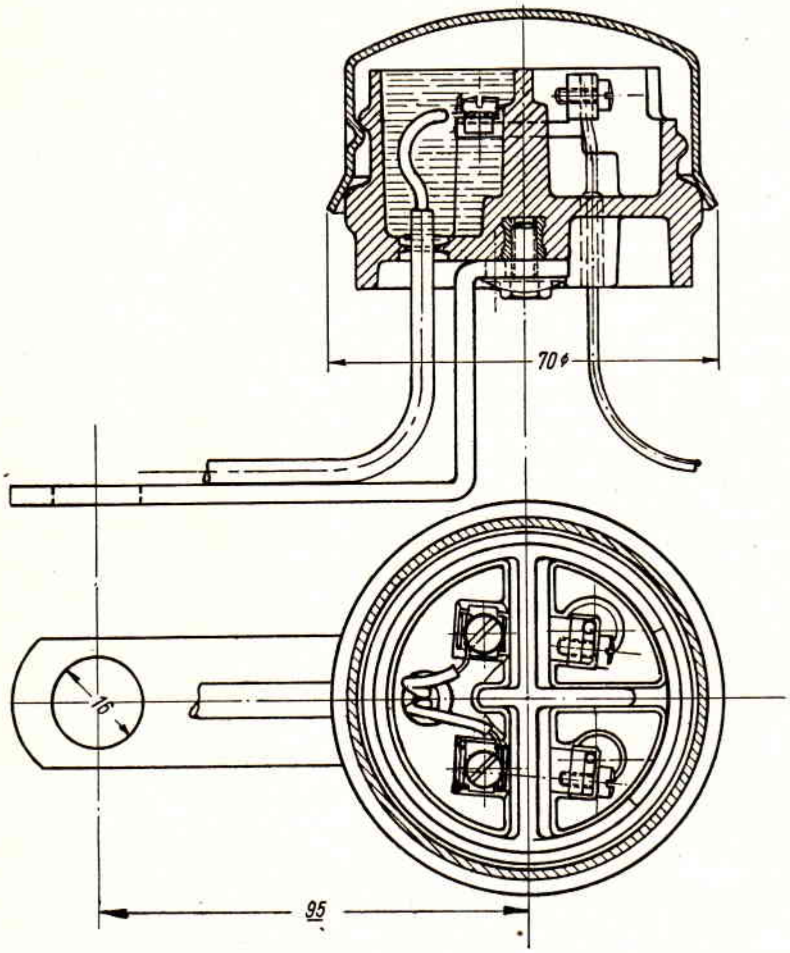
Caja de paso para dos conductores

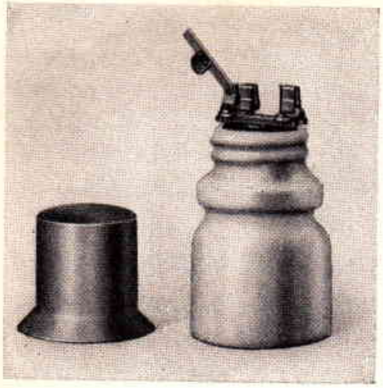
Estas cajas sirven para el paso de un cable de dos conductores a línea aérea. En los postes de estas líneas sustituyen a los dos aisladores empleados hasta el presente, por cuanto al intercalarse estas cajas, basta montar los aisladores corrientes. Además, se puede colocar un cable de 2 conductores con cubierta de plomo, en lugar de los dos de un conductor. Estas cajas de paso se componen de tres partes: de un cuerpo de material prensado aislador de altas propiedades eléctricas y mecánicas, de una tapa atornillable de chapa de aluminio y de una pieza angular de sujeción. Para el empalme de la línea aérea y del cable, el cuerpo de la caja posee los correspondientes bornes. La división del espacio interior en compartimientos permite rellenar de pasta el lado de empalme del cable, para evitar en él la entrada de humedad. Con el fin de poder adaptar la entrada al diámetro del cable, la abertura ya está preparada al prensar la caja, de modo que pueda introducirse un cable de forma ovalada o redonda. En el lado de la línea aérea, se han tomado las medidas conducentes a evitar las corrientes superficiales. La pasta de relleno necesaria se suministra como accesorio.

Caja de paso para dos conductores

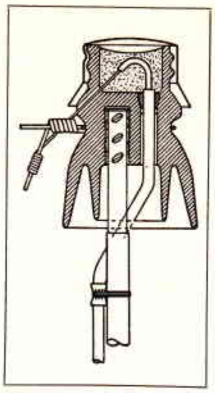
Designación	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Caja de paso para dos conductores	**273 900**	0,20
Pieza de fijación	**273 901**	0,06

Diseño para las dimensiones (en milímetros)

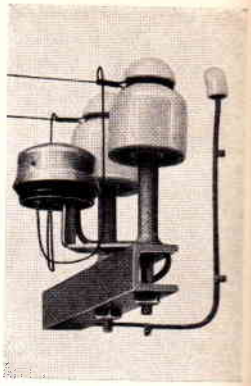




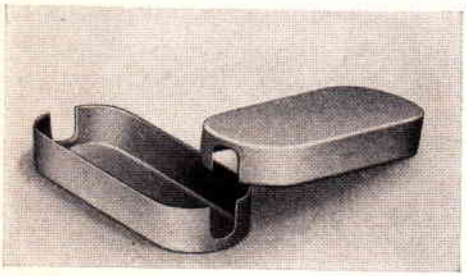
Aislador de separación para el paso de cable de goma de un conductor con cubierta de plomo a línea aérea. Facilita la rápida separación de ésta y del cable



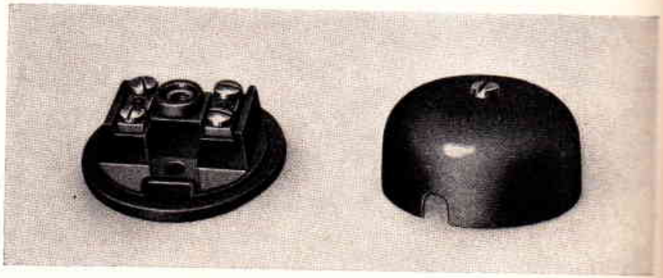
Aislador de paso de un hilo aéreo a cable de un conductor con aislamiento de goma y cubierta de plomo



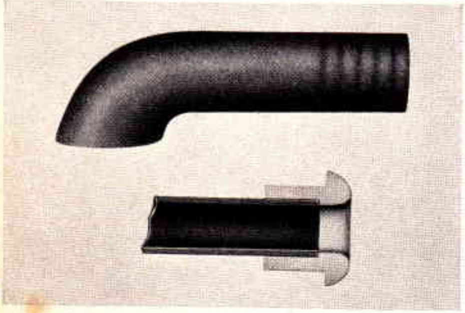
Cruceta de pared con aisladores de porcelana y cajas de paso para las líneas de abonados



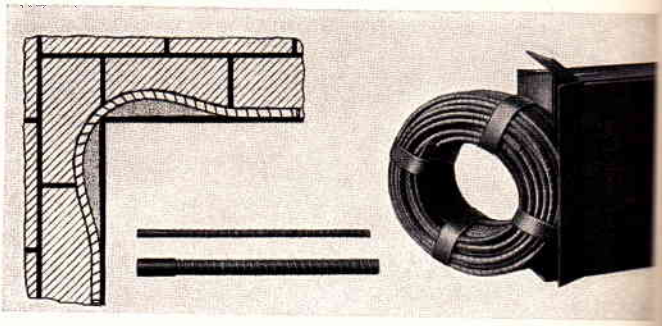
Manguito de empalme de chapa de latón niquelado, para la unión disimulada en interiores de los cables de plomo de un par



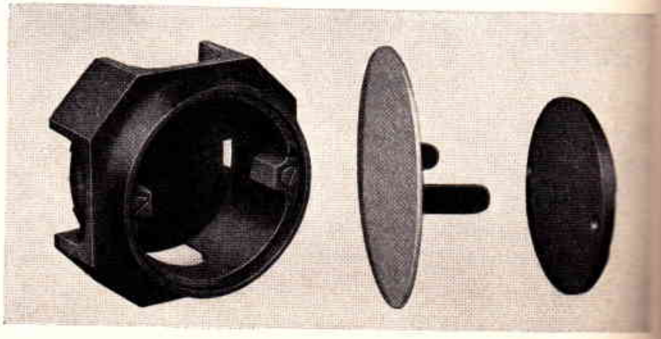
Caja de empalme, de eshalita, para la unión de una línea o cable interior de un par. Utilizable también como caja de separación



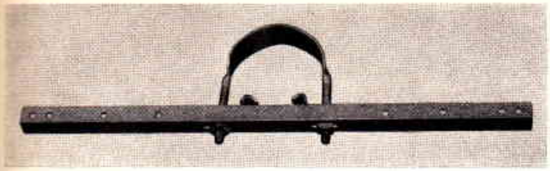
Tubo de entrada y boquilla de porcelana, para el paso de cables y líneas por los muros



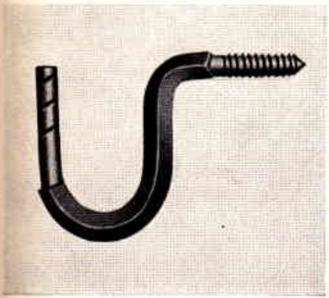
Por la espiral de alambre que envuelve al tubo de goma, se conserva en el tubo Protoflex invariable el diámetro, aun en las curvas de pequeño radio



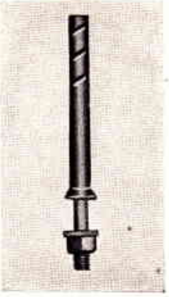
Caja de bifurcación, de eshalita, para montaje empotrado, usando el tubo Protoflex



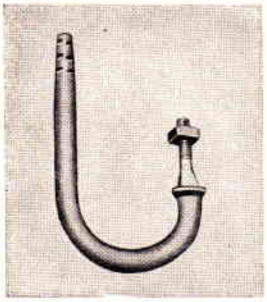
Cruceta para postes de madera con abrazadera de cinta y placa de sujeción



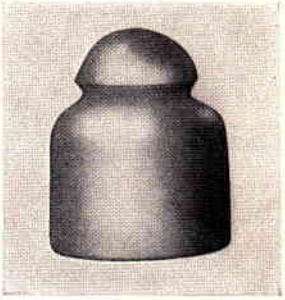
Soporte curvo para postes de madera



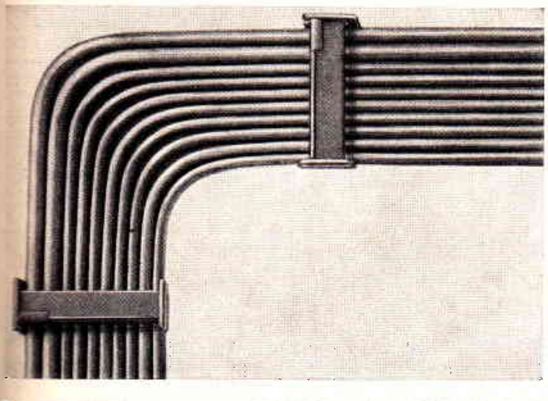
Soporte recto para crucetas



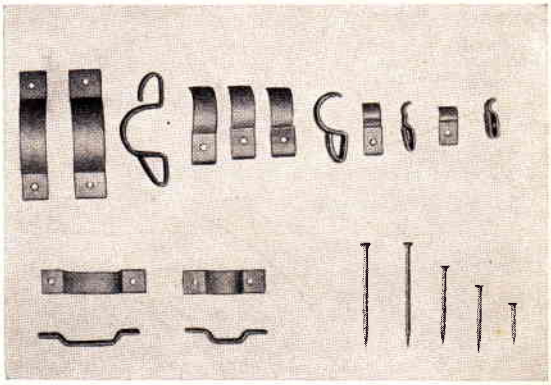
Soporte en U para crucetas



Aisladores de porcelana y de vidrio, suministrables de todos los tamaños usuales



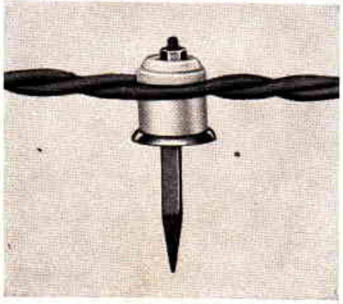
Bridas múltiples para la sujeción de varios cables o líneas, aun cuando sean de diferente diámetro. Pueden añadirse cables ulteriormente, sin ninguna dificultad



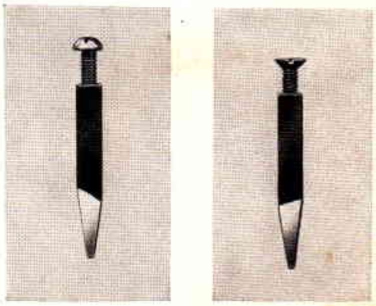
Bridas y grapas con los correspondientes clavos de acero para la sujeción de 1···3 cables de pocos pares de conductores con cubierta de plomo

Taco de acero para grapas con perno roscado

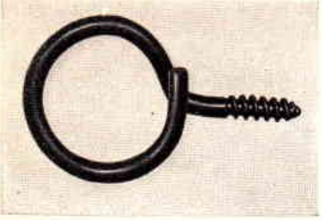
Taco de acero para poleas de porcelana con perno roscado



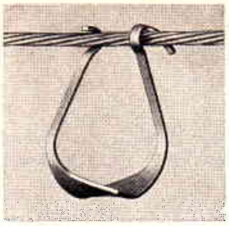
Polea-prensahilo de porcelana con taco de acero



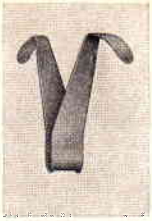
Tacos de acero con rosca interior y tornillo de hierro



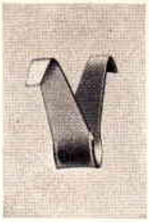
Armella galvanizada o barnizada, con espiga roscada para madera o piedra, para líneas a prueba de la intemperie



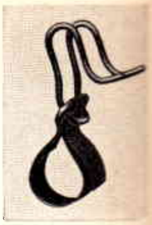
Tipos I a y II a



Tipos III s y EIV



Tipo EII



Gancho de suspensión con laz

Suspensiones para cables aéreos

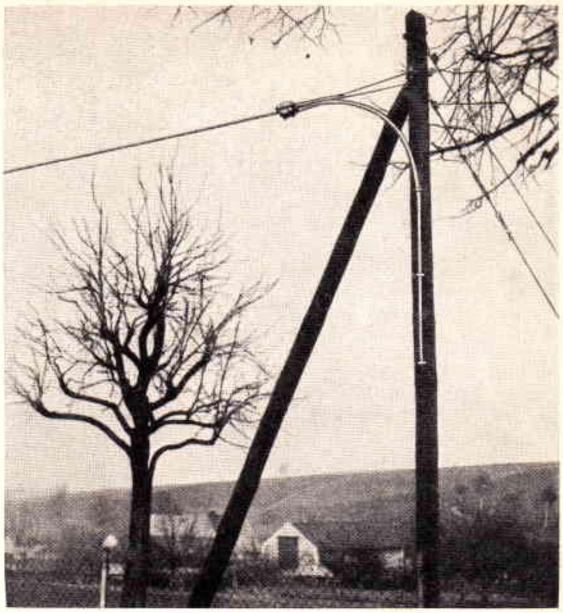
Los ganchos empleados para la suspensión de los cables aéreos del cable soporte tienen una superficie ancha de descanso, con bordes redondeados para evitar los desperfectos del cable. Los anillos, según su tamaño, se adaptan a determinados cables soportes; el más pequeño se emplea para los alambres de sustentación de hierro. El gancho con lazo puede emplearse para los cables soportadores hasta de 10,5 mm de diámetro, y aéreos, de hasta 40 mm.

Designación	Tipo	Diámetro del		Designación	Tipo	Diámetro del	
		cable soporte mm	cable mm			cable soporte mm	cable mm
Gancho de suspensión	Gr I a	10,5	40	Gancho de suspensión	EIV	6	15
Gancho de suspensión	Gr II a	9	35	Gancho de suspensión	EII	alambre 4	10
Gancho de suspensión	III s	7,5	25	Gancho con lazo	—	hasta 10,5	40

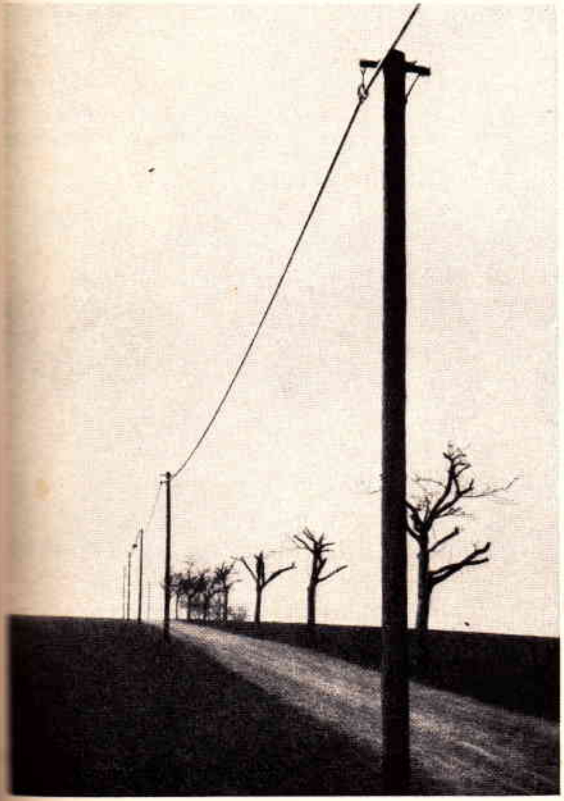
Accesorios para cables aéreos de autosuspensión

Cable aéreo de autosuspensión en terreno especialmente accidentado con grandes diferencias de altura y vanos

Cable aéreo de autosuspensión colgado en los postes de una instalación ya existente



Sujeción de un cable aéreo de autosuspensión en un poste final con grapa de retención. La sujeción puede efectuarse en postes de madera, hormigón, tubulares y de hierro, y también en muros



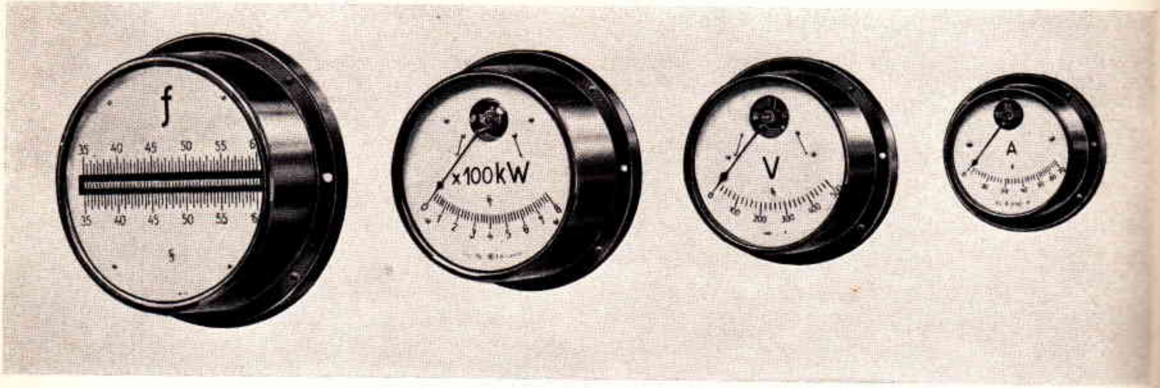
Cable aéreo de autosuspensión, sostenido mediante grapas

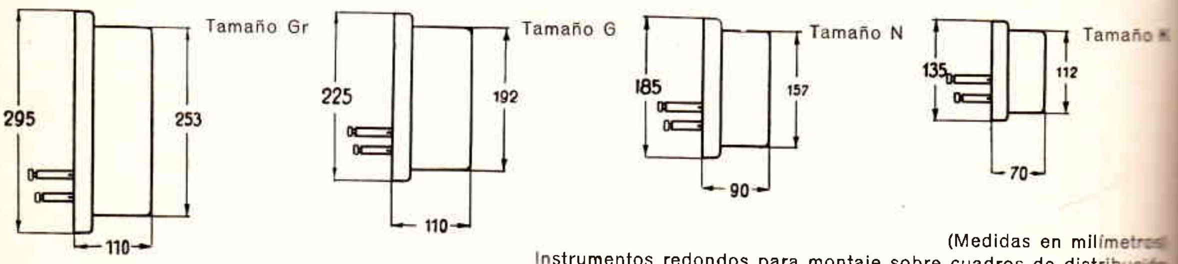
Cable aéreo de autosuspensión, con manguito de empalme en un vano

INSTRUMENTOS DE MEDIDA ELECTRICOS

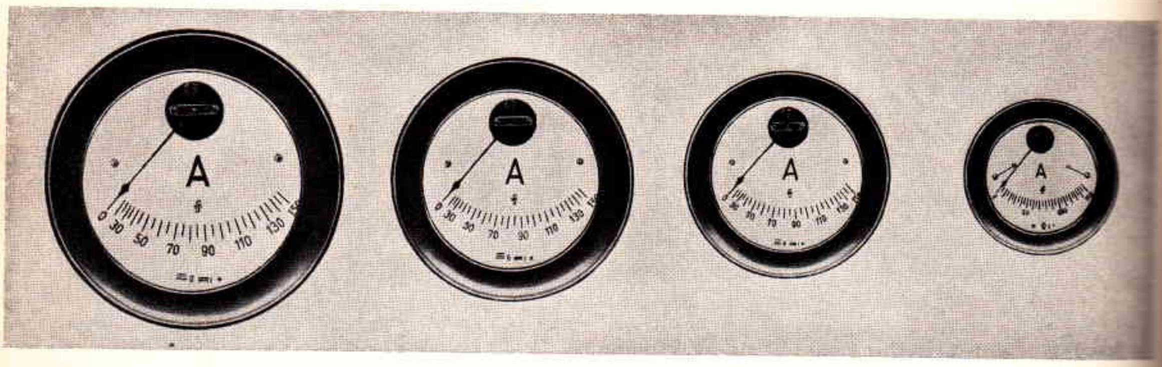
INSTRUMENTOS PARA CUADROS DE DISTRIBUCION

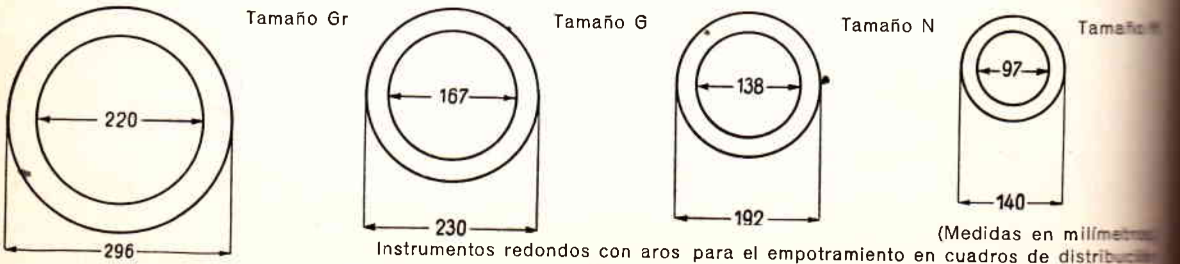
Tamaños usuales de los instrumentos redondos


f
35 40 45 50 55
x100kW
V
A


Tamaño Gr
295
253
110
Tamaño G
225
192
110
Tamaño N
185
157
90
Tamaño
135
112
70

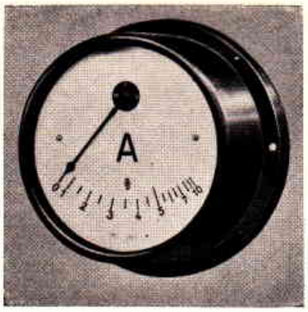
(Medidas en milímetr
Instrumentos redondos para montaje sobre cuadros de distribuci



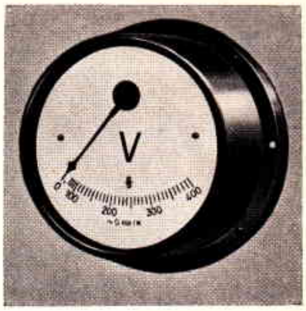

Tamaño Gr
220
296
Tamaño G
167
230
Tamaño N
138
192
Tama
97
140

(Medidas en milím
Instrumentos redondos con aros para el empotramiento en cuadros de distrib

Amperímetros y voltímetros con sistema de hierro giratorio



Amperímetro, Núm. de lista 148059g



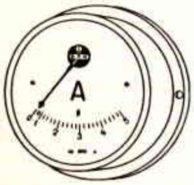
Voltímetro, Núm. de lista 148166

La longitud de la escala de estos amperímetros y voltímetros es de 84 mm para el tamaño K, de 117 mm para el tamaño N, de 142 mm para el tamaño G y de 175 mm para el tamaño Gr.

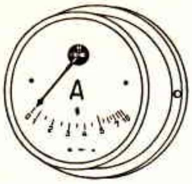
Generalidades acerca de los amperímetros y voltímetros con sistema de hierro giratorio. Una ventaja principal de nuestros instrumentos es su gran resistencia eléctrica y mecánica. Respecto a sus propiedades térmicas, los amperímetros del tamaño K resisten durante 1 segundo 45 veces, y los de los tamaños N y G, 60 veces la intensidad nominal; la resistencia dinámica es de 70 veces la intensidad nominal; tensión de prueba 2000 V. Todos estos instrumentos llevan un dispositivo corrector a cero, cómodamente accesible por delante. El consumo propio es insignificante.

Las escalas están divididas casi proporcionalmente, empezando la división con $^1/_{10}$ hasta $^1/_7$ del campo de medida. La escala de los amperímetros puede construirse, según se desee, para valores correspondientes al campo de medida o para el doble valor de dicho campo (escala ampliada, suplemento al Núm. de lista: g), en cuyo caso las divisiones que sobrepasan el campo de medida están estrechadas. En los amperímetros para conexión a transformadores de medida, el valor final de la escala es, por consiguiente, igual a la intensidad nominal primaria o igual al doble de dicha intensidad (escala estrechada al final). En los voltímetros para transformadores de medida, el valor final de la escala es 20 % más elevado que la tensión primaria del transformador.

Para mediciones de corriente continua de más de 300 A, se suministran amperímetros de bobina giratoria, mientras que para corriente alterna se entregan pequeños transformadores de intensidad especiales (hasta 2000 A; véase pág. 174). Para obtener una resistencia mecánica a cortocircuitos especialmente alta, se emplean pequeños transformadores apropiados que se utilizan en combinación con un amperímetro de 5 A, ejecución especial «g».

Amperímetros con sistema de hierro giratorio para c.c. y c.a.		Campo de medida A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tensión de servicio: con corriente continua: hasta 500 V; con corriente alterna: hasta 650 V	**Tipo AK** Diámetro 135 mm	5	**148 004**	0,55
		10	**148 005**	0,55
		20	**148 007**	0,55
		30	**148 008**	0,55
		50	**148 009**	0,75
		75	**148 010**	0,75
		100	**148 011**	0,75
	**Tipo AN** Diámetro 185 mm	5	**148 019**	1,1
		10	**148 020**	1,1
		20	**148 022**	1,1
		30	**148 023**	1,1
		50	**148 024**	1,5
		75	**148 025**	1,5
Núm. de lista 148019		100	**148 026**	1,5
		150	**148 027**	2
		200	**148 028**	2
		300	**148 029**	2

Amperímetros con sistema de hierro giratorio para c. c. y c. a. (Continuación)



Núm. de lista 148059g

Tipo AG
Diámetro 225 mm

Campo de medida A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
5	**148 059**	1,8
10	**148 060**	1,8
20	**148 062**	1,8
30	**148 063**	1,8
50	**148 064**	2,3
75	**148 065**	2,3
100	**148 066**	2,3
150	**148 067**	2,8
200	**148 068**	2,8
300	**148 069**	2,8

Amperímetros con sistema de hierro giratorio

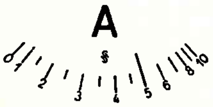
para transformadores de intensidad de 5 A

Hay que indicar la relación de transformación del transformador

Al tratarse de escala ensanchada, hay que añadir al Núm. de lista una **g**

Tipo	Consumo propio	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tipo AK Diámetro 135 mm	Consumo propio 0,7 VA	**148 013**	0,55
Tipo AN Diámetro 185 mm	Consumo propio 0,8 VA	**148 031**	1,1
Tipo AG Diámetro 225 mm	Consumo propio 0,8 VA	**148 071**	1,8
Tipo AGr Diámetro 295 mm	Consumo propio 1,1 VA	**148 088**	3,4

Ejecución especial

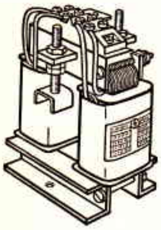


Campo de medida 5 A

	Suplemento al Núm. de lista:	
Escala con doble campo de medida, estrechada al final	**g**	—

Transformador de intensidad de barra, tipo AET3, para mayores campos de medida

para amperímetros de x/5 A



para c. a.
50 Hz, hasta 750 V; para ser colocado sobre la barra

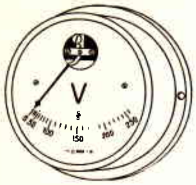
Intensidad primaria nominal A	Consumo VA	Núm. de lista	Peso aprox. kg
400	1,5	**152 025**	3,8
500	5	**152 027**	3,8
600	10	**152 028**	3,8
800	20	**152 029**	3,8
1000	40	**152 030**	3,8
1200	50	**152 031**	3,8
1500	50	**152 032**	3,8
2000	75	**152 033**	3,8

Transformador de intensidad resistente a cortocircuitos, tipo AUT3

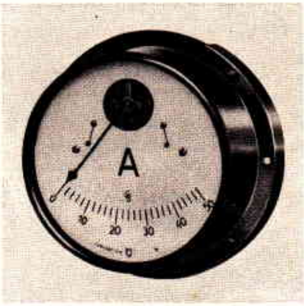
para amperímetros x/5 A
Ejecución especial «g»
Construído con núcleo muy saturado, de modo que al sobrevenir cortocircuitos, la intensidad secundaria es fuertemente amortiguada

para c. a.
50 Hz, hasta 750 V; puede soportar durante 1 segundo 150 veces la intensidad nominal; está contrastado junto con el amperímetro

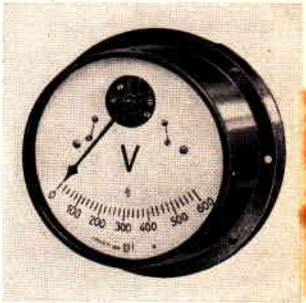
Intensidad primaria nominal A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
5	**148 101**	0,6
10	**148 102**	0,6
15	**148 103**	0,6
20	**148 104**	0,6
30	**148 105**	0,6
50	**148 106**	0,6
75	**148 107**	0,6
100	**148 108**	0,6
150	**148 109**	0,6
200	**148 110**	0,6
300	**148 111**	0,6

		Campo de medida V	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Voltímetros con sistema de hierro giratorio para c. c. y c. a.  Núm. de lista 148 022	**Tipo AK** Diámetro 135 mm	10	**148 016**	
		20	**148 017**	
		40	**148 018**	0,6
		60	**148 019**	0,6
		90	**148 020**	0,6
		140	**148 021**	0,6
		260	**148 022**	0,6
		400	**148 023**	0,6
		500	**148 024**	0,6
	Tipo AN Diámetro 185 mm	140	**148 036**	1,2
		260	**148 037**	1,2
		400	**148 038**	1,2
		500	**148 039**	1,2
		600	**148 040**	1,2
	Tipo AG Diámetro 225 mm	140	**148 164**	1,9
		260	**148 165**	1,9
		400	**148 166**	1,9
		500	**148 167**	1,9
		600	**148 168**	1,9
Voltímetros con sistema de hierro giratorio, para transformadores de tensión de 100 ó 110 V Hay que indicar la relación de transformación del transformador; escala el 20% mayor que la tensión nominal primaria del transformador	**Tipo AK** Diámetro 135 mm	Consumo propio aprox. 3 VA	**148 126**	0,6
	Tipo AN Diámetro 185 mm	Consumo propio aprox. 5 VA	**148 141**	1,2
	Tipo AG Diámetro 225 mm	Consumo propio aprox. 5 VA	**148 169**	1,9
	Tipo AGr Diámetro 295 mm	Consumo propio aprox. 9 VA	**148 176**	3,5

Amperímetros y voltímetros con sistema de bobina giratoria



Amperímetro, Núm. de lista 148 217



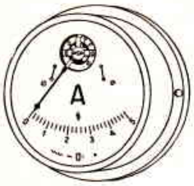
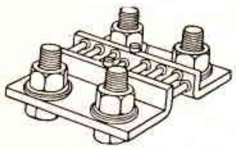
Voltímetro, Núm. de lista 148 404

La longitud de la escala de estos amperímetros y voltímetros es de 81 mm para el tamaño K, de 110 mm para el tamaño N y de 136 mm para el tamaño G

Generalidades acerca de los amperímetros y voltímetros con sistema de bobina giratoria. Los instrumentos con sistema de bobina giratoria únicamente son utilizables para corriente continua. No son influenciados por campos de dispersión ajenos y se distinguen, especialmente, por su consumo propio muy pequeño. En los voltímetros, la resistencia es de 100···200 Ω por cada voltio; siendo, por lo tanto, el consumo de corriente, con la plena desviación de la aguja, de 7···8 mA. En los amperímetros, la desviación completa de la aguja se obtiene ya con unos 60 mV. Las escalas de estos instrumentos están divididas del todo uniformemente a partir del cero. En el tipo normal, el punto cero de los instrumentos se encuentra a un lado.

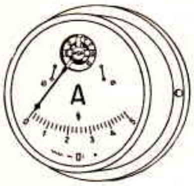
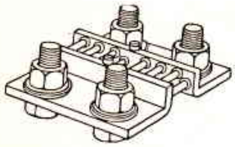
En los amperímetros con campos de medida superiores a 50 A, se emplean exclusivamente resistencias en derivación (shunts) exteriores, correspondiendo los valores finales de la escala a la intensidad nominal de las resistencias, las que están equilibradas para una caída de tensión de 60 mV exactamente (o de 150 mV, principalmente para instrumentos de perfil plano), de modo que pueden cambiarse entre sí como se quiera. La resistencia de los conductores necesarios para conectar el instrumento de medida está contrastada juntamente con el instrumento; por este motivo, para la conexión de estos instrumentos sólo deben utilizarse sin variarlos, los conductores de unión indicados en las listas de precios. Como todos los conductores de unión tienen igual resistencia, pueden cambiarse entre sí como se quiera.

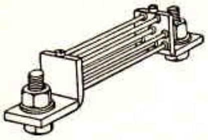
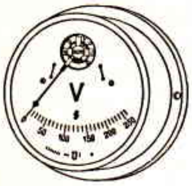
La tensión de prueba es de 2000 V. Estos instrumentos se apropian también para países tropicales.

		Campo de medida A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amperímetros con sistema de bobina giratoria con resistencia en derivación incluída de 60 mV de caída de tensión; tensión de servicio, hasta 500 V  Núm. de lista 148212	**Tipo DK** Diámetro 135 mm	5	**148 192**	1,1
		10	**148 193**	1,1
		20	**148 195**	1,1
		30	**148 196**	1,1
		50	**148 197**	1,1
	Tipo DN Diámetro 185 mm	5	**148 212**	1,8
		10	**148 213**	1,8
		20	**148 215**	1,8
		30	**148 216**	1,8
		50	**148 217**	1,8
	Tipo DG Diámetro 225 mm	5	**148 252**	2,8
		10	**148 253**	2,8
		20	**148 255**	2,8
		30	**148 256**	2,8
		50	**148 257**	2,8
Amperímetros con sistema de bobina giratoria para resistencias en derivación exteriores de 60 mV de caída de tensión, o, si así se desea, también de 150 mV, sin aumento de precio	**Tipo DK** Diámetro 135 mm	Con escala según la intensidad nominal de las resistencias en derivación	**148 198**	1,1
	Tipo DN Diámetro 185 mm		**148 218**	1,8
	Tipo DG Diámetro 225 mm		**148 258**	2,8
Resistencias en derivación (shunts) para los amperímetros de bobina giratoria, sobrecargables permanentemente el 20%  Núm. de lista 148301	**Caída de tensión 60 mV,** hasta 50 A: montadas sobre zócalo de material aislante; para mayores intensidades: sin zócalo	Intensidad nominal A		
		5	**148 283**	0,4
		10	**148 284**	0,4
		20	**148 286**	0,4
		30	**148 287**	0,4
		50	**148 288**	0,4
		75	**148 289**	0,2
		100	**148 290**	0,2
		150	**148 291**	0,21
		200	**148 292**	0,22
		300	**148 293**	0,8
		400	**148 294**	1,1
		500	**148 295**	1,1
		600	**148 296**	1,1
		800	**148 297**	1,6
		1 000	**148 298**	2,1
		1 500	**148 300**	3,2
		2 000	**148 301**	3,5
		3 000	**148 302**	7,5
		4 000	**148 303**	9,5
		5 000	**148 304**	13,5

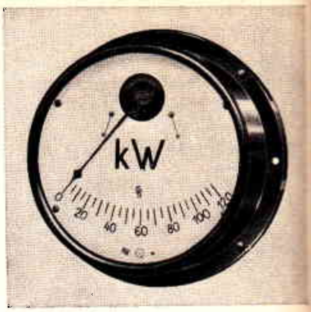
En los amperímetros con campos de medida superiores a 50 A, se emplean exclusivamente resistencias en derivación (shunts) exteriores, correspondiendo los valores finales de la escala a la intensidad nominal de las resistencias, las que están equilibradas para una caída de tensión de 60 mV exactamente (o de 150 mV, principalmente para instrumentos de perfil plano), de modo que pueden cambiarse entre sí como se quiera. La resistencia de los conductores necesarios para conectar el instrumento de medida está contrastada juntamente con el instrumento; por este motivo, para la conexión de estos instrumentos sólo deben utilizarse, sin variarlos, los conductores de unión indicados en las listas de precios. Como todos los conductores de unión tienen igual resistencia, pueden cambiarse entre sí como se quiera.

La tensión de prueba es de 2000 V. Estos instrumentos se apropian también para países tropicales.

		Campo de medida A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amperímetros con sistema de bobina giratoria con resistencia en derivación incluída de 60 mV de caída de tensión; tensión de servicio, hasta 500 V  Núm. de lista 148212	**Tipo DK** Diámetro 135 mm	5	**148 192**	1,1
		10	**148 193**	1,1
		20	**148 195**	1,1
		30	**148 196**	1,1
		50	**148 197**	1,1
	Tipo DN Diámetro 185 mm	5	**148 212**	1,8
		10	**148 213**	1,8
		20	**148 215**	1,8
		30	**148 216**	1,8
		50	**148 217**	1,8
	Tipo DG Diámetro 225 mm	5	**148 252**	2,8
		10	**148 253**	2,8
		20	**148 255**	2,8
		30	**148 256**	2,8
		50	**148 257**	2,8
Amperímetros con sistema de bobina giratoria para resistencias en derivación exteriores de 60 mV de caída de tensión, o, si así se desea, también de 150 mV, sin aumento de precio	**Tipo DK** Diámetro 135 mm	Con escala según la intensidad nominal de las resistencias en derivación	**148 198**	1,1
	Tipo DN Diámetro 185 mm		**148 218**	1,8
	Tipo DG Diámetro 225 mm		**148 258**	2,8
Resistencias en derivación (shunts) para los amperímetros de bobina giratoria, sobrecargables permanentemente el 20%  Núm. de lista 148301	**Caída de tensión 60 mV,** hasta 50 A: montadas sobre zócalo de material aislante; para mayores intensidades: sin zócalo	Intensidad nominal A		
		5	**148 283**	0,4
		10	**148 284**	0,4
		20	**148 286**	0,4
		30	**148 287**	0,4
		50	**148 288**	0,4
		75	**148 289**	0,2
		100	**148 290**	0,2
		150	**148 291**	0,21
		200	**148 292**	0,22
		300	**148 293**	0,8
		400	**148 294**	1,1
		500	**148 295**	1,1
		600	**148 296**	1,1
		800	**148 297**	1,6
		1 000	**148 298**	2,1
		1 500	**148 300**	3,2
		2 000	**148 301**	3,5
		3 000	**148 302**	7,5
		4 000	**148 303**	9,5
		5 000	**148 304**	13,5

Resistencias en derivación (shunts) para los amperímetros de bobina giratoria, sobrecargables permanentemente el 20% (Continuación)  Núm. de lista 148326	**Caída de tensión 150 mV,** hasta 100 A: montadas sobre zócalo de material aislante; para mayores intensidades: sin zócalo	Intensidad nominal A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
		5	**148 313**	0,5
		10	**148 314**	0,5
		20	**148 316**	0,5
		30	**148 317**	0,5
		50	**148 318**	0,5
		75	**148 319**	0,5
		100	**148 320**	0,5
		150	**148 321**	0,85
		200	**148 322**	0,85
		300	**148 323**	1,1
		400	**148 324**	1,4
		500	**148 325**	1,5
		600	**148 326**	1,6
		800	**148 327**	2,1
		1 000	**148 328**	3
		1 500	**148 330**	4,2
		2 000	**148 331**	5,2
		3 000	**148 332**	10
		4 000	**148 333**	12
		5 000	**148 334**	17,5
Conductores para conectar las resistencias en derivación con los instrumentos, 1 par.	para los tipos DK, DN y DG	Dimensiones		
		1,3 m 0,75 mm^2	**148 371**	0,1
		1,7 m 1 mm^2	**148 372**	0,1
		2,6 m 1,5 mm^2	**148 373**	0,2
		4,3 m 2,5 mm^2	**148 374**	0,45
		7 m 4 mm^2	**148 375**	1,1
		10,5 m 6 mm^2	**148 376**	2
Voltímetros con sistema de bobina giratoria  Núm. de lista 148401	**Tipo DK** Diámetro 135 mm	Campo de medida V		
		6	**148 382**	1,1
		10	**148 383**	1,1
		20	**148 384**	1,1
		40	**148 385**	1,1
		60	**148 386**	1,1
		90	**148 387**	1,1
		140	**148 388**	1,1
		260	**148 389**	1,1
	Tipo DN Diámetro 185 mm	140	**148 400**	2
		260	**148 401**	2
		400	**148 402**	2
		500	**148 403**	2
		600	**148 404**	2
	Tipo DG Diámetro 225 mm	140	**148 427**	3,1
		260	**148 428**	3,1
		400	**148 429**	3,1
		500	**148 430**	3,1
		600	**148 431**	3,1

Vatímetros con circuito magnético cerrado

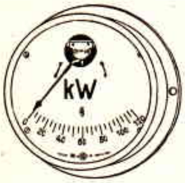


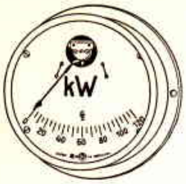
Vatímetro,
longitud de la escala 132 mm

Generalidades sobre los vatímetros con circuito magnético cerrado. Los vatímetros de potencia activa y reactiva que a continuación se indican, poseen sistema de medida electrodinámico con circuito magnético cerrado, que se distingue por su momento de torsión especialmente potente. Este sistema es, además, sumamente independiente de la frecuencia, no siendo influído tampoco por campos de dispersión exteriores. Los vatímetros de potencia activa son utilizables, directamente, para cualquier frecuencia comprendida entre 10 y 100 Hz; pero los vatímetros de potencia reactiva, únicamente pueden emplearse para una determinada frecuencia, por estar equipados con una conexión artificial dependiente de la frecuencia, compuesta de resistencias y bobinas reactivas. Las indicaciones de estos instrumentos no son influídas prácticamente por la forma de la curva de la corriente alterna. La tensión de prueba es de 2000 V.

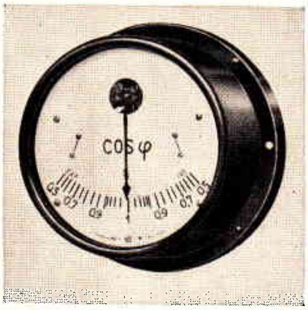
Las escalas están subdivididas proporcionalmente; encontrándose, en la construcción normal, el punto cero a un lado de la escala. Para la división de la escala hay que indicar la relación de transformación de los transformadores de medida que se utilizan, o la tensión de servicio, así como el factor de potencia con el cual se quiere alcanzar la desviación completa de la aguja. La desviación final puede obtenerse en todos los vatímetros de potencia activa, con la corriente y tensión nominales, para todos los factores de potencia de cos $\varphi = 1$ hasta 0,5. El valor final de la escala se redondea hacia arriba, según los campos de medida normales.

El consumo propio de todos estos instrumentos es de 4 VA en el circuito de corriente con 5 A, y de unos 1···2 VA por fase en el circuito de tensión con 110 V. En los instrumentos en que la desviación total de la aguja se alcanza con un factor de potencia inferior a cos $\varphi = 1$, el consumo en el circuito de tensión aumenta inversamente proporcional al factor de potencia, siendo, por ejemplo, el doble con cos $\varphi = 0,5$.

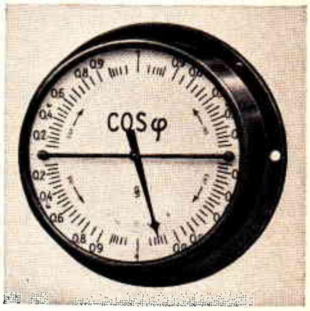
Vatímetros Campo de frecuencias 15···100 Hz			Núm. de lista	Peso aprox. kg
	**para corriente monofásica:** 5 A; 100 ó 110 V para transformadores de medida; **tipo OG,** 225 mm de diámetro		**148 651**	3,3
	para corriente trifásica con fases equilibradas: 5 A; 100 ó 110 V para transformadores de medida; **tipo OG,** 225 mm de diámetro		**148 656**	3,4
	para corriente trifásica de fases desequilibradas, tipo OIIG, 225 mm de diámetro, para 220 V: con 1 resistencia en serie exterior tipo 1 x Mwd 570 d; para 380 y 500 V: 2 x Mwd 570 b	5 A; 100 ó 110 V	**148 661**	4,1
		para transformadores de medida: 5 A; 220 V	**148 662**	4,5
		5 A; 380 V	**148 663**	4,6
		5 A; 500 V	**148 664**	4,6
	para corriente trifásica con hilo neutro 5 A, 100/58 ó 110/64 V para transformadores de medida, **tipo OIIIG,** de 225 mm de diámetro, con 3 resistencias en serie exteriores Mwd 570 a		**148 666**	5,8

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Vatímetros de potencia reactiva  	**para corriente monofásica;** frecuencia $16^{2}/_{3}$ Hz, 5 A, 100 ó 110 V para transformadores de medida, **tipo OG;** 225 mm de diámetro, con conexión artificial exterior Mwd659	**148 707**	6,3
	para corriente trifásica de fases equilibradas; frecuencia 10···100 Hz, 5 A, 100 ó 110 V para transformadores de medida **tipo OG;** 225 mm de diámetro	**148 709**	3,3
	para corriente trifásica de fases desequilibradas, frecuencia 50 Hz, 5 A, 100 ó 110 V para transformadores de medida, **tipo OIIG;** 225 mm de diámetro, con conexión artificial exterior Mwd659	**148 713**	7,1
	para corriente trifásica con hilo neutro; frecuencia 50 Hz, 5 A, 100/58 ó 110/64 V para transformadores de medida, **tipo OIIIG;** 225 mm de diámetro, con conexión artificial exterior Mwd659	**148 715**	8,1

Fasímetros con núcleo de hierro cerrado



Fasímetro con escala de 90° cos φ 0,5 cap···1···0,5 ind.



Fasímetro con escala de 360° cos φ 0···1···0, cap. e ind.

Longitud de la escala de instrumentos con escala de 90°: 135 mm

Generalidades sobre los fasímetros con circuito magnético cerrado. Los fasímetros tienen un sistema de medida de bobinas cruzadas de construcción semejante a la del vatímetro. Sin embargo, su indicación depende únicamente del decalaje entre la intensidad y la tensión. El valor de la intensidad y de la tensión tiene sólo influencia en la determinación de la fuerza con que es accionada la aguja. Con la tensión nominal, basta el 20% de la intensidad para obtener una posición ya fija de la aguja. Merced al núcleo de hierro del sistema de medida, la indicación es independiente de la influencia de los campos dispersos exteriores. La tensión de prueba es de 2000 V.

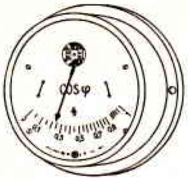
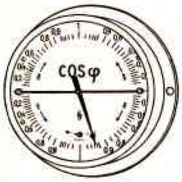
Las escalas de los fasímetros están dispuestas de forma que el punto cos $\varphi = 1$ puede estar colocado al final o en el centro de la escala. Por consiguiente, la graduación de la escala se extiende desde cos $\varphi = 0$ hasta cos $\varphi = 1$, en cuyo caso se supone normalmente carga inductiva, o bien desde cos $\varphi = 0{,}5$ capacitiva ···1···0,5 inductiva. Para los casos en que el sentido de la energía varíe, y, por lo tanto, preferentemente para las barras de acoplamiento de centrales, se construyen fasímetros con escala de 360°. En estos aparatos, la mitad superior de la escala es para energía absorbida, y la inferior, para la suministrada. Los instrumentos con escala de 360° se construyen únicamente para corriente trifásica.

El consumo propio de los aparatos es:

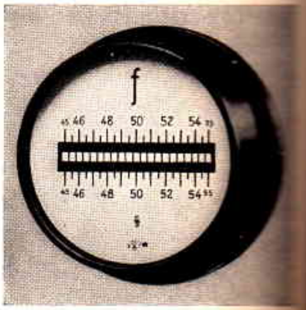
en corriente monofásica con 5 A y 110 V: 4,5 VA en el circuito de intensidad, y 6 VA, en el de tensión,

en corriente trifásica con 5 A y 110 V (por fase): 4,5 VA en el circuito de intensidad, y 3,3 VA por fase, en el de tensión, y

en corriente trifásica, con escala de 360°, con 5 A y 110 V: 15 VA en el circuito de intensidad, y 3,3 VA, en el de tensión por fase.

Fasímetros para corriente monofásica Frecuencia $16\,^2/_3$ Hz	Al hacer el pedido, debe indicarse siempre si la tensión secundaria del transformador es de 100 ó 110 V		Núm. de lista	Peso aprox. kg
	**Tipo KG;** 225 mm de diámetro, con conexión artificial exterior Mwd 659	cos φ 0,5···1···0,5 5 A, 100 ó 110 V para transformadores de medida	**148 748**	6
		cos φ 0···1 5 A, 100 ó 110 V para transformadores de medida	**148 752**	6
Fasímetros para corriente trifásica Frecuencia 50 Hz 	**Tipo KG;** 225 mm de diámetro; para 220 V: con 1 resistencia exterior Mwd 570 d para 380 V: con 2 resistencias exteriores Mwd 570 c	cos φ 0,5···1···0,5 5 A, 100 ó 110 V para transformadores de medida	**148 755**	4,1
		5 A, 220 V	**148 756**	4,2
		5 A, 380 V	**148 757**	4,3
		cos φ 0···1 5 A, 100 ó 110 V para transformadores de medida	**148 761**	4,1
		5 A, 220 V	**148 762**	4,2
		5 A, 380 V	**148 763**	4,3
		con escala de 360° cos φ 0···1···0 5 A, 100 ó 110 V para transformadores de medida	**148 764**	**4,8**

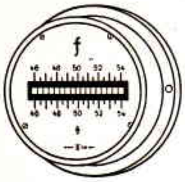
Frecuencímetros de lengüetas, aros de empotramiento y modelos especiales



Frecuencímetro,
Núm. de lista 148851

Generalidades sobre frecuencímetros de lengüetas. Los frecuencímetros poseen sistema de medida de lengüetas, el cual es muy resistente, no tiene piezas sometidas a desgaste y acusa, por lo tanto, una constancia muy grande en sus indicaciones, independientes de la posición del instrumento. Además, los instrumentos son insensibles a los campos magnéticos exteriores e independientes entre límites muy amplios de la forma y de las variaciones de tensión de la corriente alterna.

Los frecuencímetros se construyen para tensiones nominales de 110, 220, 380 y 500 V, pudiéndose considerar al ajustar el instrumento, una variación de $\pm 20\,^0/_0$ de las tensiones indicadas. Con objeto de poder hacer este ajuste, debe indicarse siempre, al hacer el pedido, la tensión de servicio. La exactitud de los instrumentos para una frecuencia normal de 50 Hz es de $\pm 0{,}5\,^0/_0$ del valor teórico con variaciones de tensión admisibles de $\pm 20\,^0/_0$ en conexión permanente y a una temperatura de 20 ° C. Con la frecuencia normal de $16\,^2/_3$ Hz (y ejecución especial de 25 Hz), la exactitud es de $\pm 1\,^0/_0$ del valor teórico, con variaciones de tensión admisibles de $\pm 20\,^0/_0$. El consumo propio es de 1···1,5 W con 110 V, la tensión de prueba, de 2000 V.

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Frecuencímetros de lengüetas  Diámetro del zócalo: 185 mm	**Tipo ZN** 185 mm de diámetro, 17 lengüetas, c/u. con un ancho de 3 mm	Frecuencia 46···54 Hz Tensión nominal		
		100 ó 110 V	**148 831**	1,8
		220 V	**148 832**	1,8
		380 V	**148 833**	1,8
		500 V	**148 834**	1,8
		Frecuencia 15···18 Hz		
		100 ó 110 V	**148 835**	1,8
		220 V	**148 836**	1,8
		380 V	**148 837**	1,8
		500 V	**148 838**	1,8
	Tipo ZG 225 mm de diámetro, 21 lengüetas, c/u. con un ancho de 5 mm	Frecuencia 45···55 Hz		
		100 ó 110 V	**148 851**	2,8
		220 V	**148 852**	2,8
		380 V	**148 853**	2,8
		500 V	**148 854**	2,8
		Frecuencia 14,8···18,6 Hz		
		100 ó 110 V	**148 855**	2,8
		220 V	**148 856**	2,8
		380 V	**148 857**	2,8
		500 V	**148 858**	2,8
Frecuencímetros para frecuencias normales de 25, 40 ó 60 Hz, a demanda				
Aros de empotramiento	Incluídos dos tornillos de sujeción para empotrar instrumentos redondos en el cuadro de distribución	Para instrumentos tipos		
		K, diámetro 140 mm	**149 214**	0,1
		N, diámetro 190 mm	**149 215**	0,18
		G, diámetro 230 mm	**149 216**	0,28
Construcciones especiales **Construcciones apropiadas** de los instrumentos redondos para los climas tropicales			Suplemento al Núm. de lista: **t**	—

Instrumentos de cuadro economizadores de espacio

En la construcción de cuadros de distribución, se tiene especial interés en que éstos sean de tamaño reducido y que los instrumentos sean de cómoda lectura. Con la creciente extensión de las centrales, esta condición gana en importancia.

Por este motivo, hemos construído una serie de instrumentos de cuadro que satisfacen, precisamente, esta condición. Los aparatos ocupan un espacio considerablemente menor que los normales de cuadro, y, sin embargo, tienen escalas grandes, fácilmente legibles. Además, son de un precio ventajoso. Por lo tanto, permiten ahorrar aparatos y espacio. Para dar al cuadro un aspecto agradable, en una colocación estrecha, sólo se pueden emplear aparatos empotrados. Por esto, nuestros instrumentos economizadores de espacio sólo se construyen del tipo para empotrar. Correspondiendo al gusto moderno, todos los aparatos son de líneas sencillas. Se construyen con tres diferentes formas de caja:

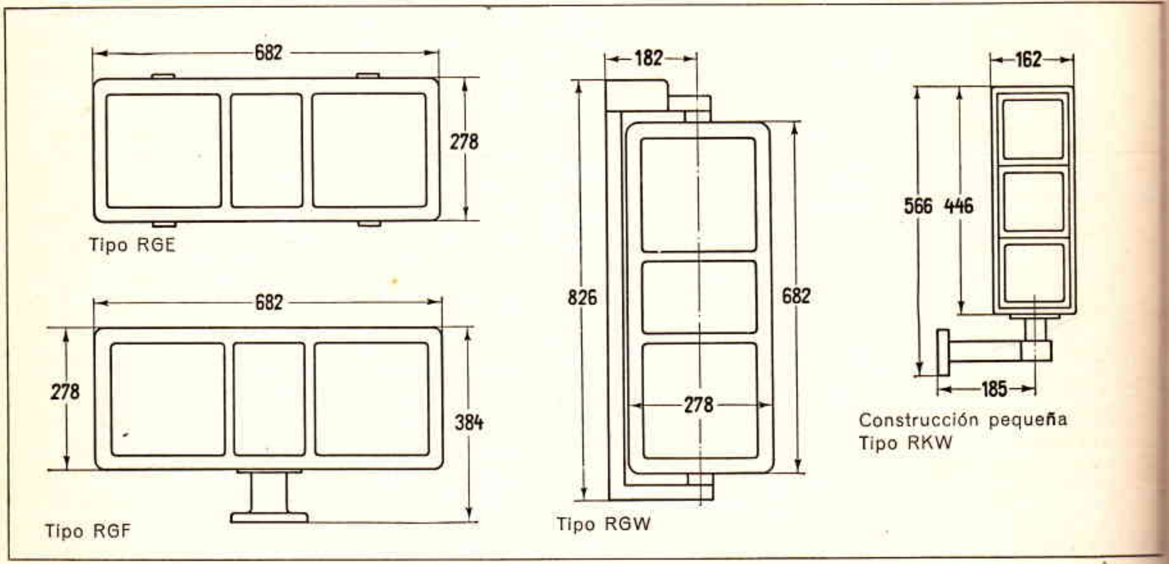
1.° Caja forma M, instrumentos redondos
2.° Caja forma Q, instrumentos cuadrados
3.° Caja forma V, instrumentos con escala de perfil plano.

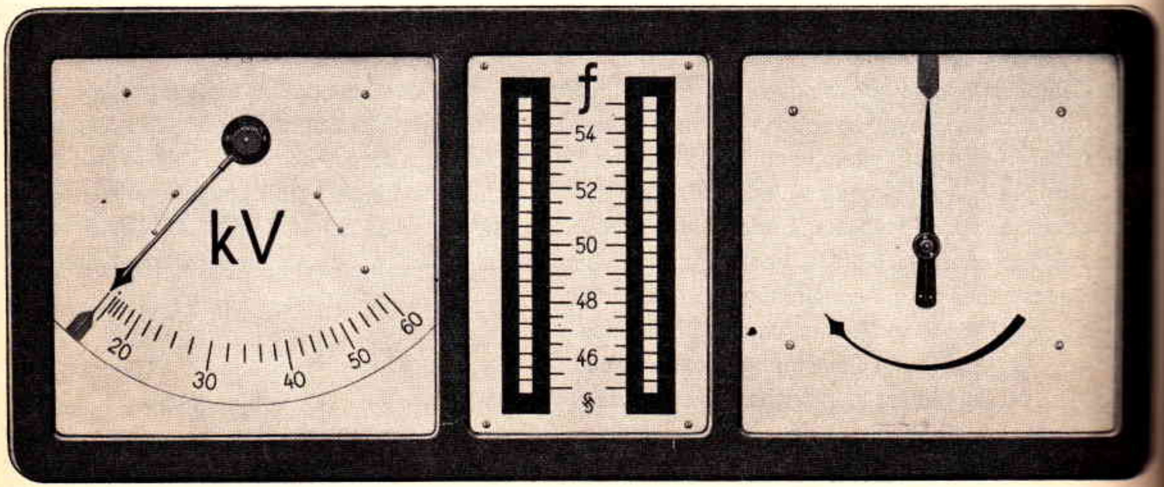
Los instrumentos redondos y de perfil plano tienen cajas robustas de chapa de hierro. Los tipos cuadrados son de un material aislante prensado muy resistente. La caja de los instrumentos cierra por completo el equipo de medida contra el polvo y las salpicaduras. El montaje es sencillo y rápido de ejecutar.

Suministramos: **Amperímetros y voltímetros electromagnéticos** para corrientes alterna y continua
Amperímetros y voltímetros de bobina giratoria para corriente continua
Vatímetros con sistema de medida electrodinámico de circuito magnético cerrado, para corrientes alterna y trifásica
Fasímetros con sistema de medida de bobinas cruzadas y núcleo cerrado de hierro
Frecuencímetros con sistema de medida de lengüetas
Instrumentos de sincronización

A los instrumentos de sincronización se les exige una disposición especialmente clara. Todos los instrumentos necesarios para el acoplamiento en paralelo se han reunido, por lo tanto, en grupos de medida. Un grupo de medida tal destaca visiblemente de los demás instrumentos del cuadro de distribución, y se abarca con un solo golpe de vista.

Juegos de instrumentos de sincronización


682
278
Tipo RGE
682
278
384
Tipo RGF
182
826
682
278
Tipo RGW
162
566
446
185
Construcción pequeña
Tipo RKW


kV
20
30
40
50
60
f
54
52
50
48
46

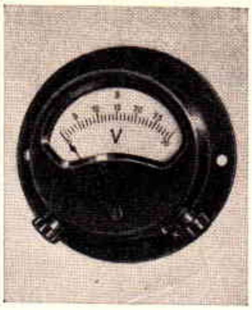
Juego de instrumentos de sincronización, en caja rectangular: tipo R. Tamaño grande para montaje empotrado: tipo

V
50
100
150
200
250
A
400
200
0
200
400
x100 kW
2
4
6
8
10
12

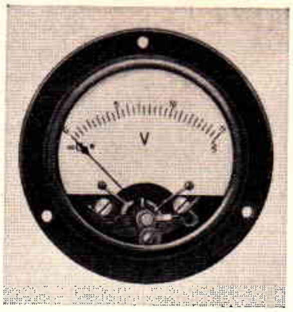
Instrumentos para cuadros de distribución que exigen poco sitio de emplazamiento

Instrumentos pequeños para empotrar y para montar sobre cuadros

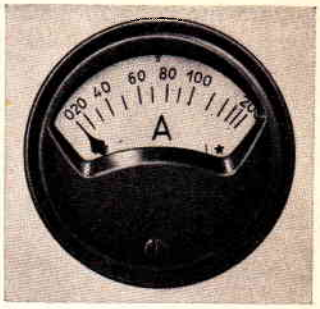
Tipo L. Instrumento para empotrar, diám. 63 mm



Tipo L. Instrumento para montar sobre cuadros, diámetro 72 mm



Tipo S. Instrumento para empotrar, diámetro 82 mm



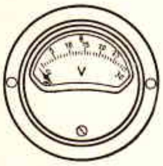
Tipo Z. Instrumento para empotrar, diámetro 92 mm

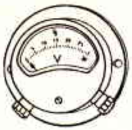
Instrumentos para empotrar, tipo L

Los instrumentos tipo L son apropiados, especialmente, para el montaje en pequeños cuadros, emisoras o en otros aparatos.

Construcción: Caja de material aislante negro prensado de 50 mm y 63 mm de diametro de zócalo. Longitud de la escala 35 mm aprox., con dispositivo anterior para el ajuste del punto cero. Exactitud ± 1,5 % del valor final de la escala. Tensión de prueba 2000 V.

Sistemas de medida: Con sistema de bobina móvil, para corriente continua; con sistema de medida de bobina móvil y convertidor térmico, para corriente alterna de alta frecuencia hasta 3000 kHz. Con sistema de medida electromagnético, para corriente alterna, a demanda.

		Campos de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tipo DL **con sistema de medida de bobina móvil**  Núm. de lista 15094, 63 mm de diámetro	**Amperímetro** Caída de tensión 100 mV; Resistencias en derivación (shunts) para el Núm. de lista 15088, véase pág. 177	A		
		0,05	**15 081**	0,12
		0,1	**15 082**	0,12
		0,2	**15 083**	0,12
		0,5	**15 084**	0,12
		1	**15 085**	0,12
		2	**15 086**	0,12
		5	**15 087**	0,12
		Para resistencias en derivación exteriores de 150 mV	**15 088**	0,12
	Voltímetro Resistencia aprox. 160 Ω por voltio; en el Núm. de lista 15097, aprox. 1000 Ω por voltio	V		
		3	**15 091**	0,12
		6	**15 092**	0,12
		15	**15 093**	0,12
		30	**15 094**	0,12
		90	**15 095**	0,12
		120	**15 096**	0,12
		240	**15 097**	0,12
		Con pulsador 6; 120 V	**15 098**	0,12
Tipo TL **con sistema de medida de bobina móvil y convertidor térmico**	**Amperímetro** para convertidores térmicos exteriores de frecuencias hasta de 3000 kHz	para campos de medida de 0,05 ··· 20 A, según se indique (véase pág. 187)	**15 105**	0,12

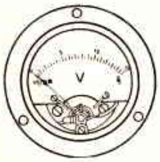
Tipo L **para montar sobre cuadros**  Núm. de lista 15094 v, diámetro del zócalo 72 mm	**Tipo DL y TL** para el montaje posterior en aparatos existentes, para pequeños cuadros de distribución, etc. **Campos de medida como en los aparatos para empotrar;**	Suplemento al Núm. de lista:	Sobrepeso aprox. kg
	con conexiones posteriores	r	—
	con conexiones anteriores	v	—

Instrumentos para empotrar, tipo S

Los instrumentos tipo S están destinados, principalmente, a instalaciones de radiotelefonía, telegrafía y telefonía. Con sistema de medida electromagnético, se montan en aparatos de corriente fuerte.

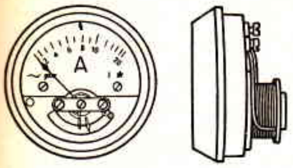
Construcción: Los instrumentos tipos DS y TS tienen caja de material aislante de 65 mm de diámetro con zócalo de 82 mm, con dispositivo anterior para el ajuste del punto cero. Para que el tipo AS resulte bastante sobrecargable, el arrollamiento está colocado en la parte posterior sin protección. El diámetro de la caja es de 70 mm, y 80 mm, el del zócalo. Exactitud, en general, ± 1,5 % del valor final de la escala; longitud de la escala 50 mm, aproximadamente; tensión de prueba 2000 V.

Sistemas de medida: Con sistemas de medida de bobina móvil para corriente continua; con sistema de bobina móvil y convertidor térmico, para corriente alterna de alta frecuencia hasta 3000 kHz; con sistema de medida electromagnético, para corriente alterna de frecuencia industrial.

		Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tipo DS **con sistema de medida de bobina móvil**  Núm. de lista 15143, diámetro 82 mm	**Amperímetro** Caída de tensión 100 mV; resistencias en derivación para el Núm. de lista 15138, véase página 177	A		
		0,05	**15 131**	0,15
		0,1	**15 132**	0,15
		0,2	**15 133**	0,15
		0,5	**15 134**	0,15
		1	**15 135**	0,15
		2	**15 136**	0,15
		5	**15 137**	0,15
		para resistencias en derivación exteriores de 150 mV	**15 138**	0,15
	Voltímetro Resistencia 160 Ω aprox. por voltio; en el Núm. de lista 15147: 1000 Ω aprox. por voltio	V		
		3	**15 141**	0,15
		6	**15 142**	0,15
		15	**15 143**	0,15
		30	**15 144**	0,15
		90	**15 145**	0,15
		120	**15 146**	0,15
		240	**15 147**	0,15
Tipo TS **con sistema de medida de bobina móvil y convertidor térmico**	**Amperímetro** para convertidores térmicos exteriores, para frecuencias hasta de 3000 kHz	para campos de medida de 0,05 ··· 20 A, según se indique (véase pág. 187)	**15 155**	0,15

Tipo AS con sistema de medida electromagnético

Campo de frecuencias: 15···100 Hz



Núm. de lista 15165, vistas de frente y de perfil; diámetro 80 mm

Amperímetro	Campo de medida A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Consumo propio hasta 30 A: 1 VA, hasta 100 A: 2,5 VA; escala estrechada al final, valor final de la escala: el doble del campo de medida	1	**15 161**	0,15
	2	**15 162**	0,15
	5	**15 163**	0,15
	10	**15 164**	0,15
	20	**15 165**	0,15
	30	**15 166**	0,15
	50	**15 167**	0,25
	70	**15 168**	0,25
	100	**15 169**	0,25
	x/5 A, para transformadores de medida	**15 170**	0,15

Voltímetro Campo de medida	Consumo de corriente	Núm. de lista	Peso aprox. kg
60 V	70 mA aprox.	**15 172**	0,2
90 V	40 mA aprox.	**15 173**	0,2
140 V	30 mA aprox.	**15 174**	0,2
260 V	20 mA aprox.	**15 175**	0,2
400 V	10 mA aprox.	**15 176**	0,2
500 V	10 mA aprox.	**15 177**	0,2
x/100 ó 110 V, para transformadores de medida	30 mA aprox.	**15 178**	0,2

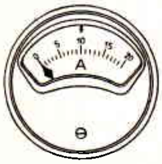
Instrumentos para empotrar, tipo Z

Los instrumentos tipo Z están destinados, principalmente, para cuadros y cajas de distribución; además, se emplean para instalaciones transmisoras y roentgenológicas.

Construcción: Caja metálica sólida estanca al polvo y salpicaduras, de 83 mm de diámetro, con zócalo de 93 mm. Longitud de la escala 55 mm aprox. Con dispositivo anterior para el ajuste del punto cero; exactitud ± 1,5 %, tensión de prueba 2000 V.

Sistemas de medida: Con sistema de bobina móvil para c. c.; con bobina móvil y convertidor térmico, para c. a. de alta frecuencia hasta 2000 kHz. Con sistema de bobina móvil y rectificador para c. a. Frecuencia 20···500 Hz (pequeño consumo propio; escala proporcional). Con sistema electromagnético, para c. c. y c. a. de frecuencia industrial.

Tipo DZ con sistema de medida de bobina móvil

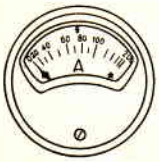


Núm. de lista 15189, diámetro 93 mm

Amperímetro	Campo de medida A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Caída de tensión 60 mV	0,05	**15 181**	0,5
	0,1	**15 182**	0,5
	0,2	**15 183**	0,5
	0,5	**15 184**	0,5
	1	**15 185**	0,5
	2	**15 186**	0,5
	5	**15 187**	0,5
	10	**15 188**	0,5
	20	**15 189**	0,5
	30	**15 190**	0,5

Tipo DZ con sistema de bobina giratoria

Voltímetro	V	Núm. de lista	Peso aprox. kg
resistencia 140 Ω aprox. por voltio	3	**15 192**	0,5
	6	**15 193**	0,5
	15	**15 194**	0,5
	30	**15 195**	0,5
	90	**15 196**	0,5
	120	**15 197**	0,5
	240	**15 198**	0,5
	500	**15 199**	0,5

		Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tipo TZ **con sistema de medida de bobina móvil y convertidor térmico** para frecuencias hasta 3000 kHz	**Amperímetro** Para el Núm. de lista 15210, debe indicarse la intensidad nominal del convertidor térmico	A		
		0,005	**15 201**	0,5
		0,01	**15 202**	0,5
		0,02	**15 203**	0,5
		0,05	**15 204**	0,5
		0,1	**15 205**	0,5
		0,2	**15 206**	0,5
		0,5	**15 207**	0,5
		1	**15 208**	0,5
		para convertidores térmicos exteriores	**15 210**	0,5
Tipo GZ **con sistema de medida de bobina móvil y rectificador** Campo de frecuencias: 20···500 Hz	**Amperímetro** Caída de tensión 0,5···1,1 V; para mayores intensidades, a demanda	mA		
		1	**15 215**	0,5
		3	**15 216**	0,5
		10	**15 217**	0,5
		30	**15 218**	0,5
		100	**15 219**	0,5
	Voltímetro Consumo de intensidad: inferior a 3,5 mA	V		
		3	**15 221**	0,5
		6	**15 222**	0,5
		15	**15 223**	0,5
		30	**15 224**	0,5
		90	**15 225**	0,5
		140	**15 226**	0,5
		260	**15 227**	0,5
Tipo AZ **con sistema de medida electromagnético** Campo de frecuencias: 15···100 Hz  Núm. de lista 15237 diámetro 93 mm	**Amperímetro** Consumo propio: 1,1 VA; escala estrechada al final, valor final: el doble del campo de medida	A		
		5	**15 231**	0,4
		10	**15 232**	0,4
		20	**15 233**	0,4
		30	**15 234**	0,4
		50	**15 235**	0,4
		70	**15 236**	0,4
		100	**15 237**	0,4
		x/5 para transformadores de intensidad	**15 239**	0,4
	Voltímetro Consumo de intensidad: 20 mA aprox.; con 400 y 500 V: 10 mA aprox.	V		
		140	**15 241**	0,4
		260	**15 242**	0,4
		400	**15 243**	0,4
		500	**15 244**	0,4
		x/100 ó 110 V para transformadores	**15 245**	0,4

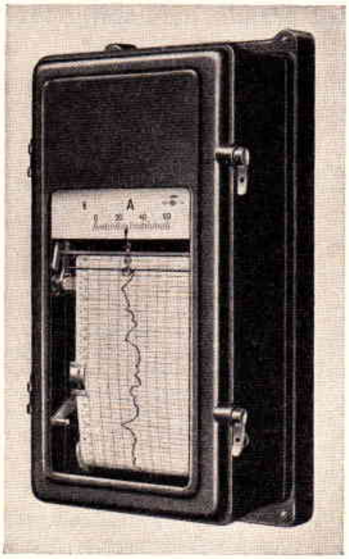
Los **instrumentos de convertidores térmicos** hacen posible la medida de corrientes alternas de cualquier frecuencia, hasta de 3000 kHz. Por esto, se emplean principalmente para medidas en la técnica de alta frecuencia y, además, para medir las corrientes alternas de frecuencia industrial de muy poca intensidad. Los convertidores térmicos están protegidos por una caja de material aislante. Para intensidades de hasta 100 mA son de vacío, para intensidades superiores, del tipo de aire. La sobrecarga admisible es, aproximadamente, el 150 % de la intensidad nominal. Como la f. e. m., producida por el convertidor, crece con el cuadrado de la intensidad, los aparatos reciben una escala cuadrática. La resistencia de los conductores entre el convertidor térmico y el instrumento no debe ser superior a 0,1 Ω.

Convertidores térmicos para instrumentos pequeños del tipo TL, TS y TZ	**Convertidores térmicos** Intensidad nominal A	Consumo W	Núm. de lista	Peso aprox. kg
	0,0075	0,002	**15 251**	0,15
	0,01	0,004	**15 252**	0,15
	0,02	0,008	**15 253**	0,15
	0,05	0,009	**15 254**	0,15
	0,1	0,02	**15 255**	0,15
	0,2	0,12	**15 256**	0,15
	0,5	0,5	**15 257**	0,2
	1	0,7	**15 258**	0,2
	2	1	**15 259**	0,2
	5	1,5	**15 260**	0,2
	10	2,4	**15 261**	0,2
	20	4	**15 262**	0,2
	Conductores 1 par			
	1,3 m	0,75 mm²	**15 265**	0,1
	1,7 m	1 mm²	**15 266**	0,1
	2,6 m	1,5 mm²	**15 267**	0,2
	4,3 m	2,5 mm²	**15 268**	0,45
	7 m	4 mm²	**15 269**	1,1
	10,5 m	6 mm²	**15 270**	2

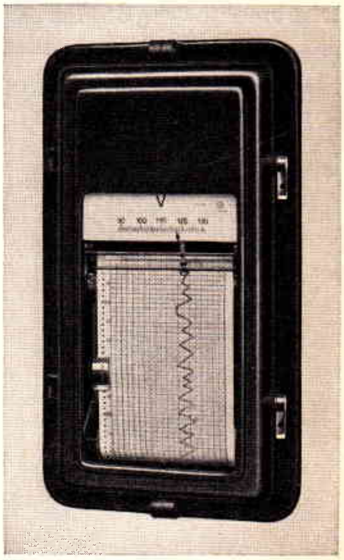
INSTRUMENTOS REGISTRADORES

Instrumentos registradores, de tinta, tamaño grande para corrientes continua y alterna

Trazado de la curva. Los valores de la medida son indicados, en forma de curva, por medio de una pluma y tinta sobre una cinta de papel que avanza. Para que el rozamiento de la pluma sobre el papel no influya en la indicación del aparato, se ha escogido un par muy grande para el sistema de medida, por cuyo motivo se obtienen resultados exactos. El trazado de la curva se verifica sobre coordenadas rectilíneas, de forma que las curvas pueden evaluarse fácilmente.



Amperímetro registrador para montar sobre cuadros



Voltímetro registrador para empotrar en cuadros

Dimensiones en mm: 236×185×503; marco de empotrar: 275×495. Anchura útil del papel 120 mm

Accionamiento del papel. El papel registrador se desenrrolla de un tambor y, después de haberse trazado sobre él la curva, se arrolla nuevamente en otro. Para el transporte del papel, así como para el accionamiento del tambor receptor, se emplean dos aparatos de relojería. El destinado al transporte del papel, se construye, normalmente, para una velocidad de transporte de 20, 60, 120 ó 240 mm por hora. Al hacer el pedido, debe indicarse siempre la velocidad del papel que se desee. En caso de que por razones del servicio se precise un aparato registrador con varias velocidades, se puede conseguir fácilmente, cambiando los engranajes de reducción. La duración de la cuerda para todas las velocidades indicadas es aproximadamente de 8 días.

Para obtener mayores velocidades o mayor duración de la cuerda, hay que montar aparatos de relojería especiales. Si existen varios aparatos registradores y se requiere una marcha sincronizada de todos ellos, puede utilizarse un accionamiento eléctrico para el transporte del papel en lugar del accionamiento mecánico (construcción especial A).

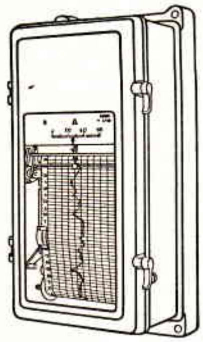
Plumillas. Las plumillas se hacen de dos clases: plumilla hendida y de agujero. Las plumillas de agujero trazan una línea algo más gruesa y son apropiadas, por lo general, para todos los instrumentos registradores normales. La plumilla hendida se emplea, con más propiedad, en vatímetros registradores de potencia activa o reactiva. En estos aparatos, la pluma sólo marca cuando permanece durante cierto tiempo en un mismo valor de la potencia activa o reactiva, mientras que sólo traza una línea muy fina en los movimientos rápidos debidos a la conmutación.

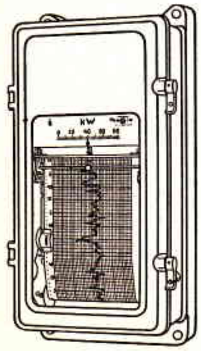
El consumo de tinta de las plumillas es muy pequeño. La cantidad de tinta que cabe en una de agujero dura de 8···10 días con una velocidad del papel de 20 mm por hora, en la plumilla hendida, hasta el doble de tiempo, más o menos.

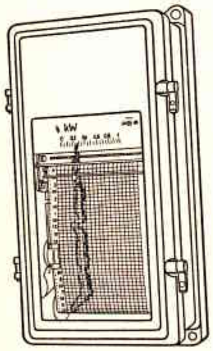
Como construcción especial, los aparatos registradores se proveen también de depósito de tinta y plumilla capilar. En este caso, es preciso renovar la reserva de tinta cada 4 semanas, a lo sumo.

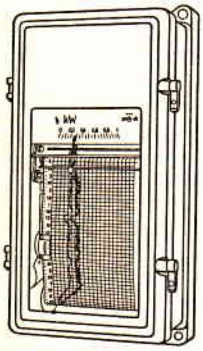
Construcción de las cajas, tensión de prueba y exactitud de medida. Las cajas son apropiadas para montaje sobre cuadros o empotrado. Para empotrar, sólo se precisa un marco especial. Los aparatos están cuidadosamente cerrados contra el polvo y salpicaduras de agua y son también resistentes a las temperaturas tropicales. Todos los instrumentos para corriente alterna están probados a 2000 V, y los de corriente continua a 5000 V, con lo que se garantiza un aislamiento suficiente. La exactitud es, por lo general, ± 2 % del valor final.

Instrumentos registradores, tamaño grande, para corrientes continua y alterna

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Instrumentos registradores para corriente continua  con sistema electromagnético Conexiones posteriores; a demanda, también anteriores	Los instrumentos registradores para corriente continua se construyen como voltímetros, amperímetros y vatímetros. Las escalas están divididas siempre proporcionalmente; punto cero lateral. Según deseo, pueden proveerse los amperímetros y vatímetros con cero en el centro. Para conectar los amperímetros y vatímetros registradores, deben emplearse únicamente los conductores según lista, sin acortarlos.		
	Amperímetro registrador, tipo SD 12 Tensión de servicio hasta 1500 V. Para resistencias en derivación exteriores de 60 mV de caída de tensión; intensidad en la bobina giratoria con 60 mV: 0,5 A, aprox. Escala igual a la intensidad nominal de la resistencia en derivación, según se indique	**10 901**	15
	Voltímetro registrador, tipo SD 12 Consumo de intensidad, 20 mA aprox. Alcance de medida: V		
	150	**10 903**	17
	300	**10 904**	17
	600	**10 905**	17
	Vatímetro registrador, tipo SM 12 para resistencias en derivación exteriores de 150 mV de caída de tensión; intensidad en la bobina giratoria con 150 mV: 0,7 A aprox. Consumo en el circuito de tensión hasta 500 V: 35 W aprox. Debe indicarse la intensidad nominal de la resistencia en derivación y la tensión existente; según estos datos se redondea por exceso el alcance de medida, teniendo en cuenta la división del papel en 12, 20, 30 ó 40 divisiones.		
	Hasta 500 V, con una resistencia Mwd 407	**10 911**	20
	Hasta 1000 V, con 2 resistencias Mwd 658	**10 912**	22

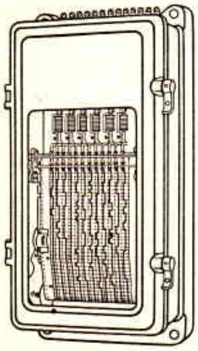
			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Resistencias en derivación para amperímetros registradores sobrecargables continuamente el 20%	Estas resistencias son las mismas que se emplean en nuestros instrumentos de cuadro. Se construyen para intensidades de 5 hasta 5000 A y más. Para más detalles, véase las págs. 176 y 177			
Conductores para la conexión de los amperímetros y voltímetros registradores con las resistencias en derivación 1 par	para instrumentos con el punto cero a un lado	Dimensiones		
		1,2 m 6 mm^2	**10 916**	0,25
		2 m 10 mm^2	**10 917**	0,7
		3,2 m 16 mm^2	**10 918**	1,2
		5 m 25 mm^2	**10 919**	2,5
		7 m 35 mm^2	**10 920**	5
	para instrumentos con el punto cero en el centro	1 m 2,5 mm^2	**10 921**	0,2
		1,6 m 4 mm^2	**10 922**	0,3
		2,4 m 6 mm^2	**10 923**	0,5
		4 m 10 mm^2	**10 924**	1,2
		6,4 m 16 mm^2	**10 925**	2
		10 m 25 mm^2	**10 926**	5
Instrumentos registradores para corriente alterna Generalidades	Estos instrumentos se construyen para registrar la tensión, la intensidad, potencia, fase y frecuencia; llevan sistema de medida electrodinámico de circuito magnético cerrado que se distingue por su fuerte par y cuyas indicaciones son independientes de la influencia de campos dispersos, variaciones de temperatura y del tiempo que estén conectados durante el período de medida			
Amperímetros y voltímetros registradores con sistema de medida electrodinámico de circuito magnético cerrado Alcance de frecuencias: 15···100 Hz Conexiones posteriores; a demanda, también anteriores	En los aparatos con transformadores de medida, debe indicarse la relación de éstos. La escala se redondea en valores enteros, teniendo en cuenta la división del papel de 12, 20, 30 ó 40 divisiones. **Amperímetro registrador, tipo SO 12** para transformadores de intensidad de 5 A. Consumo propio: 9 VA, aproximadamente, con 50 Hz		**10 931**	16,5
	Voltímetro registrador, tipo SO 12 Alcance de medida 0···250 V		**10 932**	16,5
	170···250 V para transformadores de tensión de 100 ó 110 V. Consumo propio del Núm. de lista 10934: 11 VA, aprox.		**10 933**	18,5
	La escala comienza en el punto cero		**10 934**	16,5
	La escala comienza en el 60···70% del campo de medida		**10 935**	18,5
Vatímetro registrador de potencia activa con sistema de medida electrodinámico de circuito magnético cerrado Alcance de frecuencias: 15···100 Hz  Conexiones posteriores; para los Núms. de lista 10936 y 10937, también conexión anterior, a demanda	Los instrumentos tienen escala proporcional y punto cero lateral, si se desea, en el centro, sin sobreprecio. Consumo propio en el circuito de intensidad con 5 A: 8,5 VA aprox.; en el circuito de tensión con 110 V: 6,6 VA por fase. La relación de los transformadores de medida debe indicarse. La escala se redondea a valores enteros correspondientes a la división del papel de 12, 20, 30 ó 40 divisiones. Escala total con $\cos\varphi = 1 \cdots 0{,}5$, según se indique.			
	para corriente monofásica, tipo SO 12 para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V		**10 936**	18
	para corriente trifásica de fases equilibradas, tipo SO 12 para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V		**10 937**	18

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Vatímetro registrador de potencia activa con sistema electrodinámico de circuito magnético cerrado Alcance de frecuencias: 15…100 Hz (Continuación)	**para corriente trifásica de fases desequilibradas, tipo SO II 12** para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 938**	19
	para corriente trifásica con neutro, tipo SO III 12, con 3 resistencias en serie exteriores, tipo Mwd 407 a; para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 939**	26
Vatímetros registradores de potencia reactiva con sistema de medida electrodinámico de circuito magnético cerrado. Conexiones posteriores; para los Núms. de lista 10941 y 10942, también anteriores, a demanda	Consumo propio en el circuito de intensidad con 5 A: 8,5 VA, aprox. En el circuito de tensión con 110 V: 6,6 VA, aprox., por fase. Pueden suministrarse para frecuencias de 15…100 Hz; debe indicarse la frecuencia nominal, así como la relación de transformación de los transformadores. La escala se redondea a valores enteros correspondientes a la división del papel de 12, 20, 30 ó 40 divisiones. Escala total con sen $\varphi = 1 \dots 0{,}5$, según se indique.		
	para corriente monofásica, tipo SO 12, para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 941**	18
	para corriente trifásica de fases equilibradas, tipo SO 12, para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 942**	18
	para corriente trifásica de fases desequilibradas, tipo SO II 12, para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 943**	19
	para corriente trifásica con neutro, tipo SO III 12, con conexión artificial exterior; para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 944**	25
Vatímetros registradores para potencias activa y reactiva con sistema de medida electrodinámico, para registrar ambas curvas sobre el mismo diagrama  Conexiones posteriores	Un dispositivo conmutador, montado en el interior, conmuta el sistema de medida cada 4 minutos sobre la potencia activa y cada dos minutos sobre la reactiva, de forma que se inscriben dos líneas de trazos de distinta longitud fácilmente distinguibles. Mediante una regla, que se suministra, puede obtenerse fácilmente también el cos φ de las dos curvas. El dispositivo de conmutación se construye para conexión a corriente continua o para conexión a corriente alterna mediante un pequeño transformador exterior y rectificador en seco, montado en el interior del aparato. La escala es proporcional, con punto cero lateral, pero, si se desea, puede suministrarse sin sobreprecio con el cero en el centro. Consumo propio en el circuito de intensidad con 5 A: 8,5 VA, aprox.; en el circuito de tensión con 110 V: 6,6 VA por fase. Consumo propio del dispositivo de conmutación: 40 VA. Puede construirse para frecuencias de 15…100 Hz. La frecuencia nominal, así como la relación de transformación de los transformadores, debe indicarse en el pedido. La escala se redondea a valores enteros correspondientes a la división del papel de 12, 20, 30 ó 40 divisiones. Escala total para cos $\varphi = 1 \dots 0{,}5$, según se indique.		
	para corriente trifásica de fases desequilibradas, tipo SO II 12 para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V, con dispositivo de conmutación para corriente continua de 12, 24, 36 ó 110 V, según se indique para corriente alterna de 110 V 220 V	**10 946** **10 947** **10 948**	22 24 24

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Vatímetro registrador de potencia activa con sistema electrodinámico de circuito magnético cerrado Alcance de frecuencias: 15···100 Hz (Continuación)	**para corriente trifásica de fases desequilibradas, tipo SO II 12** para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 938**	19
	para corriente trifásica con neutro, tipo SO III 12, con 3 resistencias en serie exteriores, tipo Mwd 407 a; para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 939**	26
Vatímetros registradores de potencia reactiva con sistema de medida electrodinámico de circuito magnético cerrado. Conexiones posteriores; para los Núms. de lista 10941 y 10942, también anteriores, a demanda	Consumo propio en el circuito de intensidad con 5 A: 8,5 VA, aprox. En el circuito de tensión con 110 V: 6,6 VA, aprox., por fase. Pueden suministrarse para frecuencias de 15···100 Hz; debe indicarse la frecuencia nominal, así como la relación de transformación de los transformadores. La escala se redondea a valores enteros correspondientes a la división del papel de 12, 20, 30 ó 40 divisiones. Escala total con sen $\varphi = 1 \cdots 0{,}5$, según se indique.		
	para corriente monofásica, tipo SO 12, para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 941**	18
	para corriente trifásica de fases equilibradas, tipo SO 12, para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 942**	18
	para corriente trifásica de fases desequilibradas, tipo SO II 12, para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 943**	19
	para corriente trifásica con neutro, tipo SO III 12, con conexión artificial exterior; para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V	**10 944**	25
Vatímetros registradores para potencias activa y reactiva con sistema de medida electrodinámico, para registrar ambas curvas sobre el mismo diagrama  Conexiones posteriores	Un dispositivo conmutador, montado en el interior, conmuta el sistema de medida cada 4 minutos sobre la potencia activa y cada dos minutos sobre la reactiva, de forma que se inscriben dos líneas de trazos de distinta longitud fácilmente distinguibles. Mediante una regla, que se suministra, puede obtenerse fácilmente también el cos φ de las dos curvas. El dispositivo de conmutación se construye para conexión a corriente continua o para conexión a corriente alterna mediante un pequeño transformador exterior y rectificador en seco, montado en el interior del aparato. La escala es proporcional, con punto cero lateral, pero, si se desea, puede suministrarse sin sobreprecio con el cero en el centro. Consumo propio en el circuito de intensidad con 5 A: 8,5 VA, aprox.; en el circuito de tensión con 110 V: 6,6 VA por fase. Consumo propio del dispositivo de conmutación: 40 VA. Puede construirse para frecuencias de 15···100 Hz. La frecuencia nominal, así como la relación de transformación de los transformadores, debe indicarse en el pedido. La escala se redondea a valores enteros correspondientes a la división del papel de 12, 20, 30 ó 40 divisiones. Escala total para cos $\varphi = 1 \cdots 0{,}5$, según se indique.		
	para corriente trifásica de fases desequilibradas, tipo SO II 12 para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V, con dispositivo de conmutación para corriente continua de 12, 24, 36 ó 110 V, según se indique para corriente alterna de 110 V 220 V	**10 946** **10 947** **10 948**	22 24 24

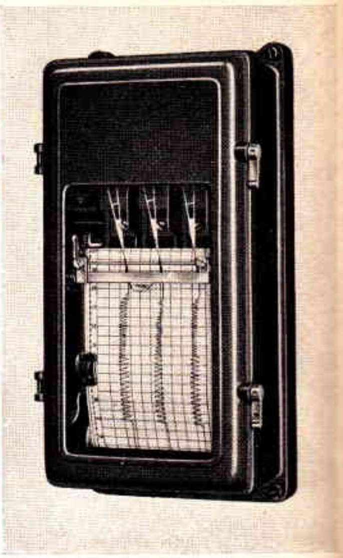
Fasímetros registradores con sistema de medida de bobinas cruzadas de circuito magnético cerrado Conexiones posteriores; a demanda, también anteriores	El consumo propio es en el circuito de intensidad con 5 A: 16,5 VA, aprox., en el de tensión con 110 V de corriente monofásica: 12 VA, aprox.; de corriente trifásica: 7,5 VA por fase, aprox.	Núm. de lista	Peso aprox. kg
	para corriente monofásica, tipo SO12 para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V; frecuencia $16^2/_3$ Hz cos φ 0···1 ind. cos φ 0,5 cap.···1···0,5 ind.	 **10 951** **10 952**	 17,5 17,5
	para corriente trifásica, tipo SO12 para transformadores de medida de 5 A y 100 ó 110 V; frecuencia 50 Hz cos φ 0···1 ind. cos φ 0,5 cap.···1···0,5 ind. cos φ 0,8 cap.···1···0,2 ind.	 **10 953** **10 954** **10 955**	 17,5 17,5 17,5
Frecuencímetros registradores con sistema de medida electrodinámico con núcleo de hierro cerrado, en conexión de resonancia Conexiones posteriores; a demanda, también anteriores	Los registradores de frecuencia son apropiados especialmente para medir campos de frecuencia pequeños y acusan gran exactitud de medida. La exactitud indicada tiene validez para una variación de tensión de ± 10% para conexión permanente y una temperatura de referencia de 20 ° C; consumo propio: 35 VA, aprox.		
	Tipo SO12, para transformadores de tensión de 100 ó 110 V; frecuencia 48···52 Hz Exactidud: ± 0,7% del valor efectivo, con condensadores exteriores.	**10 958**	17
	Frecuencia 49,5···50,5 Hz Exactitud: ± 0,2% del valor efectivo, con conexión artificial exterior.	**10 959**	67

Registradores de tiempo para corriente continua y alterna

 Conexiones posteriores o anteriores, a demanda	El registrador de tiempo se emplea para registrar el tiempo de trabajo de máquinas-herramienta y accionamientos de todas clases. Para registrar simultáneamente varios procesos, está provisto de 12 plumillas que son accionadas por 12 pequeños electroimanes. Consumo propio de cada bobina, según la clase de corriente y la tensión: 0,5···1,5 W. Construcción con 6 plumillas, a demanda.		
	Registrador de tiempo, tipo SZ12 para tensiones de 3··· 24 V 60···220 V Debe indicarse la tensión y clase de corriente.	 **10 961** **10 962**	 17 17
	Resistencia en serie para conectar el registrador de tiempo a tensiones hasta de 380 V 500 V 650 V Debe indicarse el voltaje y la clase de corriente.	 **10 966** **10 967** **10 968**	 4,5 5 5

Registrador de averías para corriente trifásica

Para las centrales eléctricas es importante conocer exactamente los procesos eléctricos que se han producido durante una avería o interrupción. El registrador de estas interrupciones permite formarse una idea exacta de aquellos procesos. El instrumento tiene tres sistemas de medida para las tres fases. Indica tan exactamente el proceso, marcha y duración de la interrupción, que es posible deducir el origen de ésta. Por su gran sensibilidad y el poco tiempo que requiere para hacer la indicación, quedan también indicadas las perturbaciones pequeñas y de corta duración. Durante la perturbación, la cinta de papel marcha con mayor velocidad que en el servicio normal, de manera que quedan visibles los más mínimos detalles de la perturbación. A demanda, se darán más detalles.

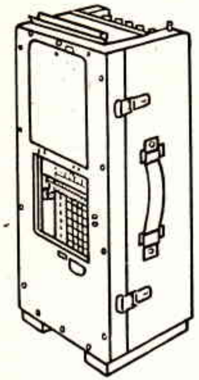


Registrador de averías Tipo S III D 12.

Dimensiones: 236×185×503 mm.

Ancho útil del papel: 120 mm, esto es, 40 mm para cada sistema de medida

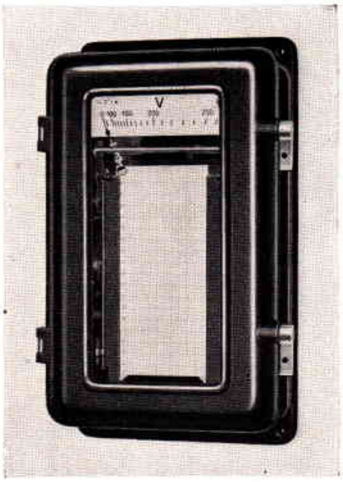
Construcciones especiales y accesorios

		Suplemento al Núm. de lista:	Peso aprox. kg
Construcción especial  Aparato registrador portátil, 260×210×580 mm	**Con depósito de tinta y pluma capilar** para larga duración de la tinta, para Núm. de lista 10901···10959	K	—
	Construcción portátil, en caja de madera con correa para el transporte, para instrumentos registradores, tamaño grande, Núms. de lista 10901···10959	T	3
	Con accionamiento eléctrico en lugar de relojería, para la marcha sincronizada de varios instrumentos registradores, para Núms. de lista 10901···10959 (Reloj de contactos, véase Núm. de lista 11016)	A	—
Accesorios	**Marco de empotrar,** para empotrar los instrumentos en el cuadro	Núm. de lista **11 001**	0.65
	Tinta 1 Frasquito de tinta azul (normal) roja o verde, según pedido	**11 003**	—
	Plumillas Plumilla de agujero Plumilla hendida para Núms. de lista 10946···10948	**11 004** **11 006**	— —
	Reglilla graduada para determinar el cos φ para instrumentos registradores (en general) para vatímetros registradores de potencia activa y reactiva	**11 007** **11 009**	— —

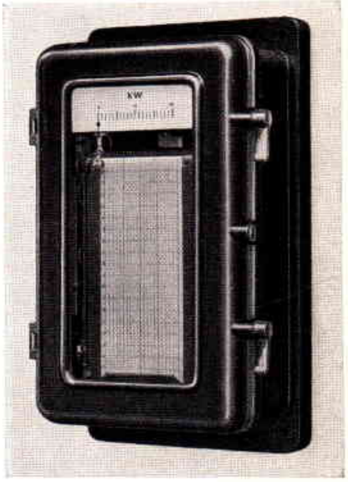
		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Accesorios (Continuación)	**Papel registrador, para instrumentos grandes** 1 rollo, según muestra, de 30 m de longitud con división lineal	11 010	0,15
	Engranajes de reducción, recambiables 1 juego para una velocidad del papel de 20, 60, 120 ó 240 mm por hora	11 015	0,1
	Reloj de contactos para instrumentos de la construcción especial A, para 1 ··· 10 aparatos, para conectar a 6, 12, 24, 110 ó 220 V de corriente continua, según se indique, y para una velocidad del papel de 20, 60 ó 120 mm por hora, según indicación	11 016	6,5

Instrumentos registradores, tamaño pequeño, para corriente alterna

Dimensiones en mm: 210×152×380; marco de empotrar: 252×377. Anchura útil del papel: 70 mm



Voltímetro registrador, tamaño pequeño



Vatímetro registrador, tamaño pequeño

Nuestros instrumentos registradores, de tamaño pequeño, tienen sistemas de medida tan exactos y eléctricamente tan sensibles como los registradores de tamaño grande. Esencialmente, sólo se diferencian de aquellos por el menor ancho del papel registrador (70, en lugar de 120 mm) y por la menor velocidad de transporte del papel. Sin embargo, también se pueden obtener con el registrador de tamaño pequeño velocidades hasta de 60 mm/hora. Las velocidades superiores a ésta se obtienen con el empleo de un motor síncrono en lugar del mecanismo de relojería.

Por lo tanto, los instrumentos registradores de tamaño pequeño son apropiados para sustituir, en muchos casos, a los de tamaño grande. Se pueden emplear, ventajosamente, donde las **condiciones de servicio son normales,** o sea, donde no se presentan variaciones grandes y muy frecuentes. Sirven, además, para registrar **diagramas diarios o semanales** en forma concentrada, de modo que por la gran tira de papel que se tiene a la vista puede verse el recorrido de la curva para un gran espacio de tiempo, sin necesidad de sacar la tira de papel. Otra ventaja de los aparatos es el **poco espacio que ocupan sobre el cuadro.** Los instrumentos registradores de tamaño pequeño requieren también poco tiempo para su cuidado y entretenimiento. (Más detalles, a demanda.)

TRANSFORMADORES DE MEDIDA PARA INSTALACIONES DE DISTRIBUCION

Las exigencias que el servicio de las modernas centrales eléctricas demanda de los transformadores de medida, destinados a instalaciones de distribución, suelen ser a menudo extraordinarias. Para la conexión de aparatos de medida se requiere, en primer lugar, gran precisión de medición; para la de instalaciones protectoras y de relés importa igualmente que los transformadores puedan resistir una sobrecarga apreciable. Frecuentemente, se prescriben ambas propiedades al mismo tiempo, y como quiera que éstas dependen, en cierto modo, una de otra, hay que buscar una solución que, por una parte, cumpla la condición relativa a la técnica de medición y, por otro lado, garantice la rentabilidad necesaria.

Merced a las muchas y vastas experiencias reunidas en el ramo de la técnica de alta tensión, hemos logrado construir transformadores de medida que responden en todos sentidos a las exigencias y necesidades de la práctica. Construimos especialmente transformadores de medida capaces de llenar todos los requisitos posibles en cuanto a la resistencia a los cortocircuitos y a las sobretensiones, así como a la precisión de transformación.

En las páginas siguientes describimos someramente algunos de los transformadores de intensidad y tensión de los tipos más corrientes. Datos sobre tipos ensayados con tensiones de prueba más elevadas y diferentes posibilidades de construcción desde el punto de vista técnico de medición, se hallan a disposición de quien los desee.

Transformadores de intensidad

Transformadores de barra y carril se emplean especialmente en todos aquellos casos en que lo que más importa es la seguridad de la instalación. El arrollamiento primario de estos transformadores consta de un conductor rectilíneo en forma de barra o carril.

La ventaja esencial de esta ejecución es la extraordinaria resistencia a los cortocircuitos. La resistencia dinámica del transformador de barra es casi ilimitada; desde el punto de vista térmico, es capaz de soportar cerca de 100···150 veces la intensidad primaria nominal durante un segundo, sin sufrir daño alguno. Entre las otras ventajas de estos transformadores figuran las siguientes: supresión, mediante aislamiento en seco (sin aceite), de toda clase de partes fáciles de inflamarse o quemarse, gran resistencia a voltajes elevados y absoluta seguridad contra ondas de sobretensión. El transformador de barra puede ir provisto también de varios núcleos de diferente precisión. Los tipos de carril se construyen con aislamiento de repelita, los de barra, con aislamiento de repelita o de porcelana.

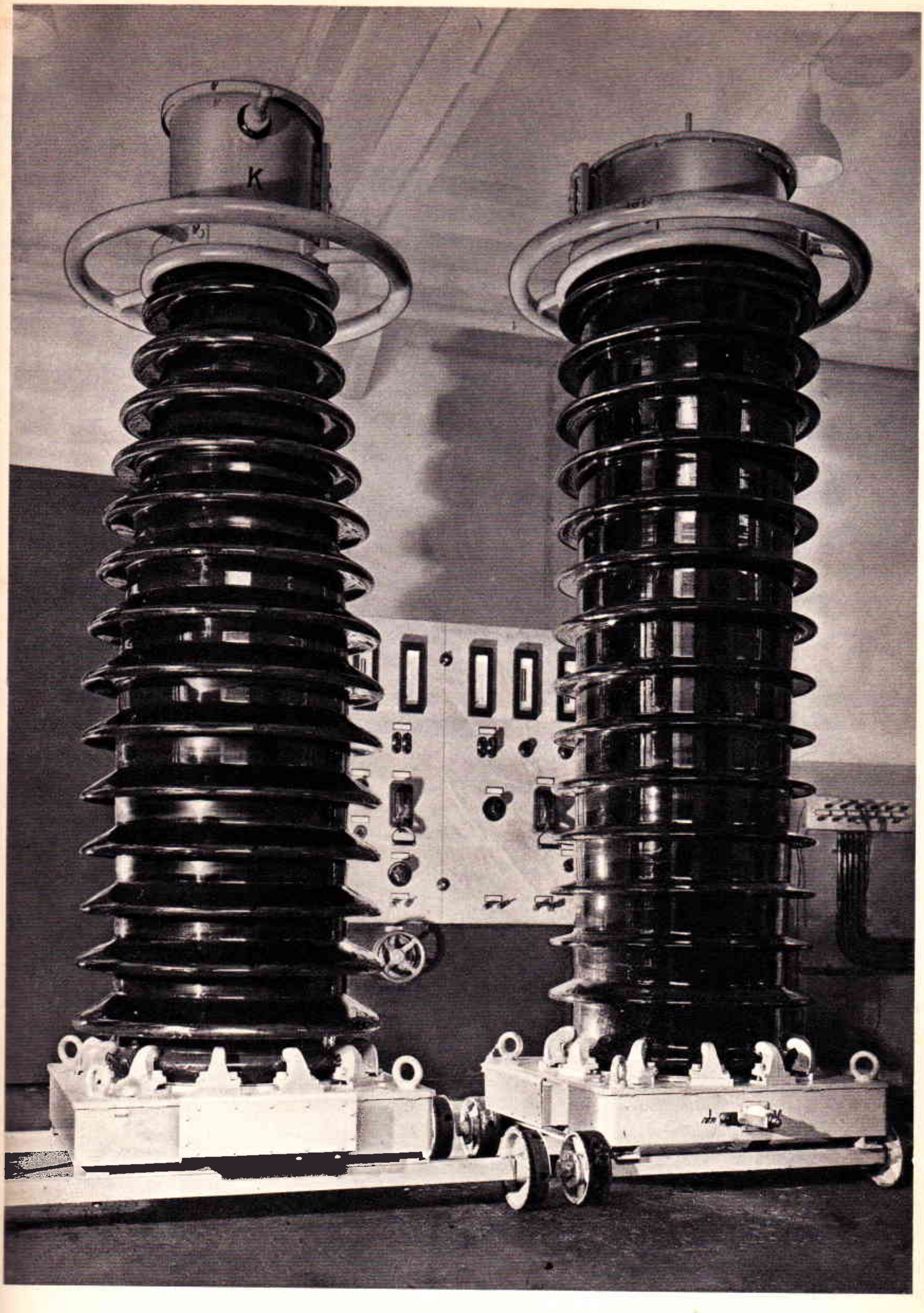
Los transformadores de carril son muy baratos y constituyen pequeños transformadores de un solo conductor. Los construimos para tensiones de prueba de 10···33 kV para montaje en locales interiores.

Los de barra, de repelita, se construyen para tensiones de prueba de 42···240 kV en tipos especiales para locales interiores.

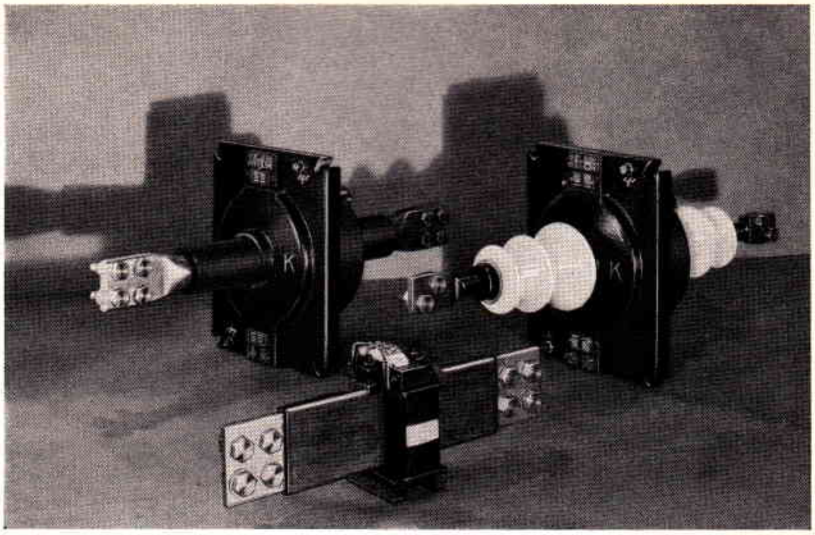
Los de barra, de porcelana, se manufacturan para tensiones de prueba de 42···86 kV para ser montados en locales cubiertos, para interiores y al aire libre, y para la intemperie; para tensiones de prueba de 119···240 kV para locales cubiertos y también con aislamiento de porcelana y repelita para la intemperie. Los transformadores pueden ser suministrados igualmente en tipos especiales para los trópicos.

Las variadísimas formas en que se conduce la energía en centrales de electricidad y subestaciones de transformación implica la existencia de una buena cantidad de **pequeños transformadores de intensidad.** Nosotros construimos transformadores pequeños en tipos de aislamiento seco o de porcelana para tensiones de prueba de 3, 10, 26 y 33 kV para ser montados en el interior de los locales. Nuestros transformadores pequeños llenan todos los requisitos que exige el servicio práctico.

En los transformadores de intensidad secos, aislados con porcelana, tipos AUP 10, AUP 26 y AUP 33, el dieléctrico es un cuerpo de porcelana colocado entre el arrollamiento primario y el secundario. La siguiente tabla contiene las diversas formas de este tipo para 10···33 kV de tensión de prueba.



Transformadores de intensidad y de tensión, de soporte, para una tensión de prueba de 460 kV, en la sala de ensayos



Transformadores de intensidad, tipos de barra y de carril

	Con 1 núcleo	Potencia nominal	Intensidad primaria nominal A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Pequeño transformador de intensidad AUP 10 Tensión de prueba 10 kV Intensidad límite térmica 90···120 veces la intensidad primaria nominal	**3 %**	30 VA	5	**152 151**	—
			10	**152 152**	—
			15	**152 153**	—
			20	**152 154**	—
			30	**152 155**	—
			50	**152 156**	—
			75	**152 157**	—
			100	**152 158**	—
			150	**152 159**	—
			200	**152 160**	—
			300	**152 161**	—
			400	**152 162**	—
			500	**152 163**	—
			600	**152 164**	—
				Suplemento al Núm. de lista:	Aumento de peso aprox. kg
	1 %	15 VA		**f**	—
		30 VA		**g**	—
	0,5 %	7,5 VA		**n**	—
		15 VA		**p**	—
Tipos especiales	Con 1 A de intensidad secundaria nominal			**Sek 1**	—
	Conmutación secundaria en la relación de 2:1 (potencia a pequeña intensidad nominal, cerca de ¼ de la grande)			**SU**	—
	Con número de sistema (aprobado por el Instituto Físico-Técnico del Reich)			**B**	—
	Tipo para los trópicos			**t**	—

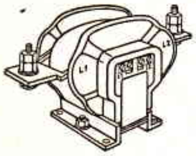
Pequeño transformador de intensidad AUP 26

Tensión de prueba 26 kV
Intensidad límite térmica 90···120 veces la intensidad primaria nominal

Con 1 núcleo	Potencia nominal	Intensidad primaria nominal A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
3 %	60 VA	5	**152 171**	—
		10	**152 172**	—
		15	**152 173**	—
		20	**152 174**	—
		30	**152 175**	—
		50	**152 176**	—
		75	**152 177**	—
		100	**152 178**	—
		150	**152 179**	—
		200	**152 180**	—
		300	**152 181**	—
		400	**152 182**	—
		500	**152 183**	—
		600	**152 184**	—
			Suplemento al Núm. de lista:	Aumento de peso aprox. kg
1 %	15 VA		**f**	—
	30 VA		**g**	—
0,5 %	7,5 VA		**n**	—
	15 VA		**p**	—

AUP 33

Tensión de prueba 33 kV
Intensidad límite térmica 90···120 veces la intensidad primaria nominal

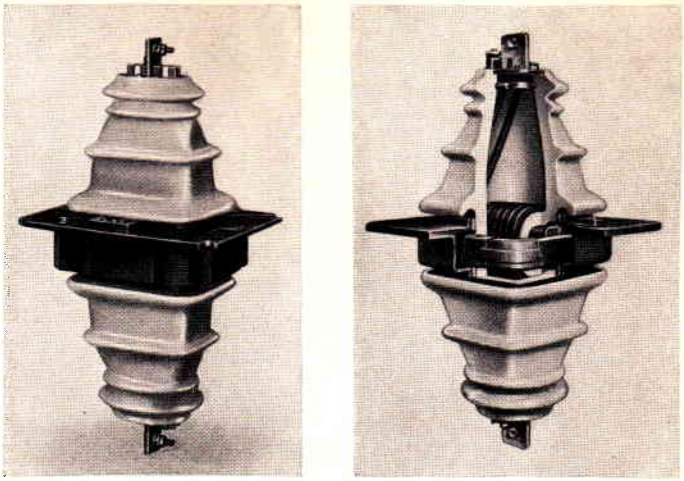


Con 1 núcleo	Potencia nominal	Intensidad primaria nominal A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
3 %	60 VA	5	**152 186**	—
		10	**152 187**	—
		15	**152 188**	—
		20	**152 189**	—
		30	**152 190**	—
		50	**152 191**	—
		75	**152 192**	—
		100	**152 193**	—
		150	**152 194**	—
		200	**152 195**	—
		300	**152 196**	—
		400	**152 197**	—
		500	**152 198**	—
		600	**152 199**	—
			Suplemento al Núm. de lista:	Aumento de peso aprox. kg
1 %	15 VA		**f**	—
	30 VA		**g**	—
0,5 %	7,5 VA		**n**	—
	15 VA		**p**	—

Tipos especiales AUP 26 y 33

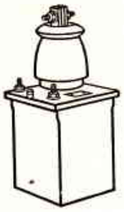
Con 1 A de intensidad secundaria nominal	**Sek 1**	—
Conmutación secundaria en la relación de 2:1 (potencia a pequeña intensidad nominal, cerca de 1/4 de la grande)	**SU**	—
Construcción para los trópicos	**t**	—
Con cubierta protectora precintable para el borne secundario	**P**	—

Si hay que emplear transformadores aislados en seco a tensiones más altas, podrá hacerse uso, para tensiones de prueba de 33···86 kV, de los **transformadores de intensidad con tubo transversal.** Estos transformadores se hacen a modo de transformadores de recipiente y de pasamuros. El aislamiento consiste en un cuerpo de porcelana provisto de un agujero transversal. El agujero aloja el núcleo de hierro con cuerpo de carrete y el arrollamiento secundario. El primario se encuentra en el interior del cuerpo principal de porcelana. Los transformadores se construyen para ser instalados únicamente en el interior de locales.



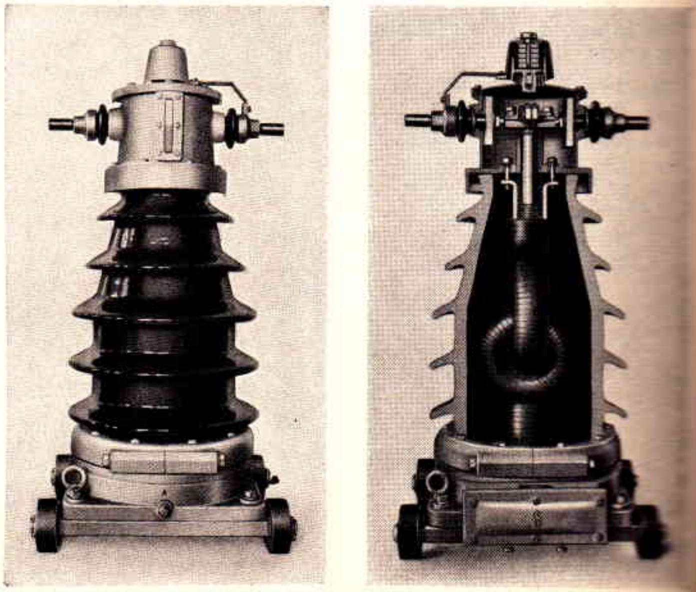
Transformadores de intensidad con tubo transversal

Transformadores de intensidad de recipiente con aislamiento de aceite o masa. Estos transformadores se emplean, de preferencia, en locales interiores para instalaciones distribuidoras. Para tensiones de prueba hasta 86 kV, se construyen como transformadores de aceite o masa con núcleo acorazado. Para tensiones más elevadas, se manufacturan en baño de aceite con sistema de anillos cruzados, como los conocidos y probados transformadores de soporte. Los tipos ATO 33 y 42 se expiden sin su dotación de aceite, que debe echarse en el sitio de destino. La potencia de los transformadores de recipiente es suficiente en la mayoría de los casos. Acusan, gracias a su construcción práctica y conveniente, propiedades dieléctricas muy favorables y se distinguen, por consiguiente, por su larga vida. Pueden ser suministrados, si así se desea, con dos núcleos y de conmutación primaria o secundaria, y en construcción especial para los trópicos.

Transformador de intensidad de recipiente ATO 33	Con 1 núcleo	Potencia nominal	Intensidad nominal primaria A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tensión de prueba 33 kV Intensidad límite térmica 70 veces la intensidad primaria nominal 	**3%**	60 VA	5	**152 211**	10
			10	**152 212**	10
			15	**152 213**	10
			20	**152 214**	10
			30	**152 215**	10
			50	**152 216**	10
			75	**152 217**	11
			100	**152 218**	11
			150	**152 219**	12
			200	**152 220**	12
			300	**152 221**	13,2
			400	**152 222**	13,5
			500	**152 223**	13,5
			600	**152 224**	13,5
				Suplemento al Núm. de lista:	Aumento de peso aprox. kg
	1%	15 VA		**f**	—
		30 VA		**g**	—
		60 VA		**i**	8
	0,5%	15 VA		**p**	—
		30 VA		**q**	8

	Con 1 núcleo	Potencia nominal	Intensidad nominal primaria A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
ATO 42 Tensión de prueba 42 kV Intensidad límite térmica 70 veces la intensidad primaria nominal	**3 %**	60 VA	5	**152 226**	11
			10	**152 227**	11
			15	**152 228**	11
			20	**152 229**	11
			30	**152 230**	11
			50	**152 231**	11
			75	**152 232**	12
			100	**152 233**	12
			150	**152 234**	13
			200	**152 235**	13
			300	**152 236**	14,2
			400	**152 237**	14,5
			500	**152 238**	14,5
			600	**152 239**	14,5
				Suplemento al Núm. de lista:	Aumento de peso aprox. kg
	1 %	15 VA		**f**	—
		30 VA		**g**	—
		60 VA		**i**	3
	0,5 %	15 VA		**p**	—
		30 VA		**q**	6
Tipos especiales ATO 33 y 42	Con 1 A de intensidad secundaria nominal			**Sek 1**	—
	Tipo para los trópicos			**t**	—

Los **transformadores de intensidad de soporte,** uno de los tipos que mejores resultados prácticos han dado hasta la fecha entre los transformadores Siemens, se distinguen por su extraordinaria seguridad de funcionamiento y resistencia a las más elevadas tensiones de servicio. Se construyen en tipos iguales para funcionamiento a la intemperie o en locales cerrados. Todo el sistema de transformación se encuentra en estos transformadores en un aislador lleno de aceite junto con el núcleo de hierro y los arrollamientos primario y secundario. De esta manera, se ha logrado reducir considerablemente el peso y la altura total del transformador. El tamaño de estos tipos, por altas que sean las tensiones de servicio, no pasa del de un aislador de soporte normal.



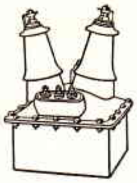
Transformadores de intensidad de soporte

Los transformadores de soporte pueden suministrarse equipados con varios núcleos de gran precisión de medición y un elevado coeficiente de sobreintensidad para las más diversas aplicaciones y usos. Se suministran para tensiones de prueba de 42···460 kV.

Transformadores de tensión

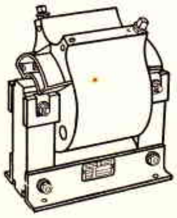
Los transformadores de tensión de recipiente con aislamiento de aceite son tipos sumamente resistentes a altas tensiones, de gran eficiencia y de bajo precio. Son de altura y peso reducidos y se construyen para interiores y también para la intemperie cuando se trata de una tensión de prueba de 42···152 kV. (Los transformadores para tensiones de prueba de 26···86 kV podrán entregarse también de conmutación primaria). Sus potencias son más que suficientes para cualquier caso práctico, pudiendo conectar varios aparatos de medida al propio tiempo, sin detrimento de la precisión de medición.

	Tensión primaria nominal	Potencia nominal a 50 Hz		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Transformador de tensión de recipiente VTO 26 Tensión de prueba 26 kV Tensión secundaria nominal 100 y 110 V Potencia límite 300 VA	500 V	1 %	60 VA	**154 081**	14
		0,5 %	30 VA	**154 082**	14
	750 V	1 %	60 VA	**154 086**	14
		0,5 %	30 VA	**154 087**	14
	1 kV	1 %	60 VA	**154 090**	14
		0,5 %	30 VA	**154 091**	14
	1,5 kV	1 %	60 VA	**154 094**	14
		0,5 %	30 VA	**154 095**	14
	2 kV	1 %	60 VA	**154 098**	14
		0,5 %	30 VA	**154 099**	14
	2,5 kV	1 %	60 VA	**154 102**	14
		0,5 %	30 VA	**154 103**	14
	3 kV	1 %	60 VA	**154 106**	14
		0,5 %	30 VA	**154 107**	14
	4 kV	1 %	60 VA	**154 110**	14
		0,5 %	30 VA	**154 111**	14
	5 kV	1 %	60 VA	**154 114**	14
		0,5 %	30 VA	**154 115**	14
VTO 33 Tensión de prueba 33 kV Tensión secundaria nominal 100 y 110 V Potencia límite 400 VA	1 kV	1 %	60 VA	**154 121**	25
		0,5 %	30 VA	**154 122**	25
	1,5 kV	1 %	60 VA	**154 124**	25
		0,5 %	30 VA	**154 125**	25
	2 kV	1 %	60 VA	**154 127**	25
		0,5 %	30 VA	**154 128**	25

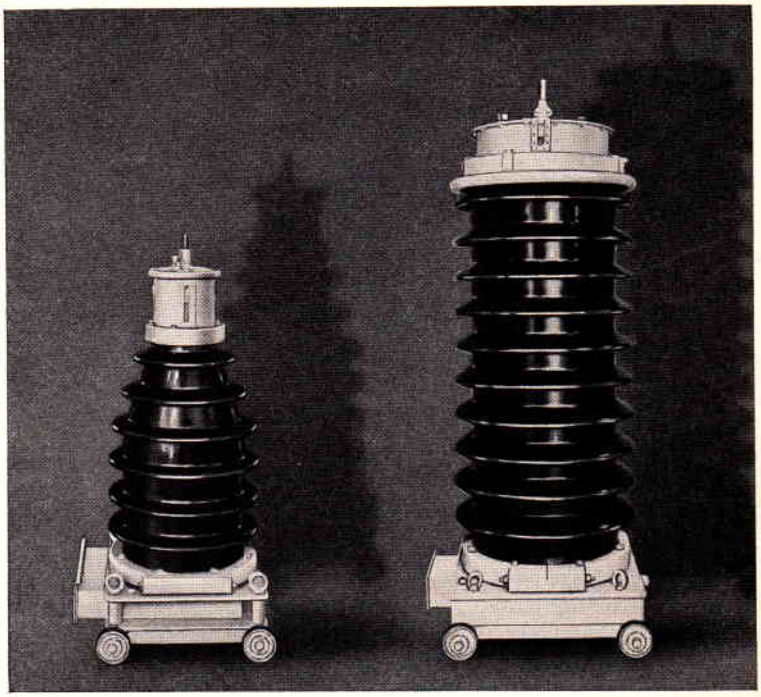
Transformador de tensión de recipiente VTO 33 Tensión de prueba 33 kV Tensión secundaria nominal 100 y 110 V Potencia límite 400 VA (Continuación)	Tensión primaria nominal	Potencia nominal a 50 Hz		Núm. de lista	Peso aprox. kg
	2,5 kV	1 %	60 VA	**154 130**	25
		0,5%	30 VA	**154 131**	25
	3 kV	1 %	60 VA	**154 133**	25
		0,5%	30 VA	**154 134**	25
	5 kV	1 %	60 VA	**154 136**	25
		0,5%	30 VA	**154 137**	25
	6 kV	1 %	60 VA	**154 138**	25
		0,5%	30 VA	**154 139**	25
VTO 42 Tensión de prueba 42 kV Tensión secundaria nominal 100 y 110 V Potencia límite 600 VA	2 kV	1 %	150 VA	**154 141**	27
		0,5%	75 VA	**154 142**	27
		0,2%	30 VA	**154 143**	27
	2,5 kV	1 %	150 VA	**154 145**	27
		0,5%	75 VA	**154 146**	27
		0,2%	30 VA	**154 147**	27
Tipos especiales **VTO 26, 33 y 42**	Tipo para los trópicos			Suplemento al Núm. de lista: **t**	

Los **transformadores de tensión, tipos secos,** se emplean generalmente en aquellos casos en que la instalación de distribución haya de contener únicamente transformadores sin aceite. Se suministran para tensiones de prueba de 42···86 kV y no difieren en nada, desde el punto de vista térmico, de los transformadores de tensión en baño de aceite. Para el aislamiento de los arrollamientos primario y secundario se ha previsto un cuerpo anular de porcelana. Los transformadores se someten a una rigurosa prueba de tipos y poseen una gran resistencia a altas tensiones y a los cortocircuitos, de suerte que sirven especialmente para locales interiores de centrales eléctricas y subestaciones de transformación. Pueden ser aislados unipolarmente para emplearse en redes de corriente trifásica con puesta a tierra del punto neutro, y también bipolarmente para conexión a la tensión compuesta, pudiendo entregarse igualmente con dos arrollamientos secundarios o secundario conmutable.

El **transformador seco de tensión VGJ 26,** un pequeño transformador de precio bastante reducido, se suministra en caja de material prensado aislante. Se distingue por su gran potencia, no obstante sus pequeñas dimensiones. Se construye para una tensión de prueba de 26 kV.

Transformador seco de tensión VGJ 26 Tensión de prueba 26 kV Tensión secundaria nominal 100 y 110 V Potencia límite 300 VA	Tensión primaria nominal	Potencia nominal a 50 Hz		Núm. de lista	Peso aprox. kg
	500 V	1 %	60 VA	**154 611**	14,5
		0,5 %	30 VA	**154 612**	14,5
	750 V	1 %	60 VA	**154 614**	14,5
		0,5 %	30 VA	**154 615**	14,5
	1 kV	1 %	60 VA	**154 617**	14,5
		0,5 %	30 VA	**154 618**	14,5
	1,5 kV	1 %	60 VA	**154 621**	14,5
		0,5 %	30 VA	**154 622**	14,5

Transformador seco de tensión VGJ 26 Tensión de prueba 26 kV Tensión secundaria nominal 100 y 110 V Potencia límite 300 VA (Continuación)	Tensión primaria nominal	Potencia nominal a 50 Hz	Núm. de lista	Peso aprox. kg
	2 kV	1 % 60 VA	**154 624**	14,5
		0,5 % 30 VA	**154 625**	14,5
	2,5 kV	1 % 60 VA	**154 627**	14,5
		0,5 % 30 VA	**154 628**	14,5
	3 kV	1 % 60 VA	**154 630**	14,5
		0,5 % 30 VA	**154 631**	14,5
	4 kV	1 % 60 VA	**154 633**	14,5
		0,5 % 30 VA	**154 634**	14,5
	5 kV	1 % 60 VA	**154 636**	14,5
		0,5 % 30 VA	**154 637**	14,5

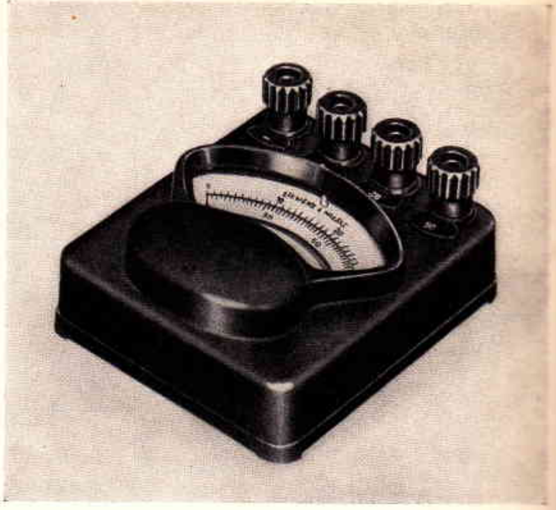


Transformadores de tensión de soporte

Los **transformadores de tensión de soporte** pueden emplearse, lo mismo que los de intensidad, en locales interiores y en instalaciones a la intemperie. Se distinguen por su gran potencia secundaria, su alta resistencia a elevadas tensiones y sus dimensiones relativamente pequeñas. Pueden emplearse en todas partes donde hasta la fecha se han empleado transformadores de tensión normales puestos a tierra unipolarmente; para corriente trifásica pueden ser usados exclusivamente en conexión estrella con puesta a tierra del punto neutro. Los transformadores de tensión de soporte Siemens se construyen para tensiones de prueba de 119···460 kV y pueden ser suministrados con dos arrollamientos o con derivaciones secundarias. Desde hace muchos años vienen funcionando, lo mismo que los transformadores de intensidad de soporte, en instalaciones distribuidoras de Alemania y demás países con absoluta seguridad y de una manera irreprochable y satisfactoria.

INSTRUMENTOS DE MESA

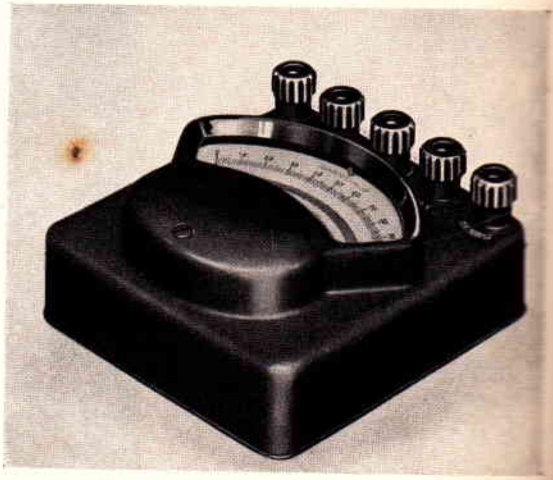
Nuestros instrumentos de mesa son **pequeños, ligeros y manejables** por lo que resultan igualmente cómodos para emplearlos, tanto en los viajes como en los montajes, en el taller y en las industrias. Casi todas las magnitudes eléctricas pueden medirse con ellos: intensidad, tensión y potencia, corriente continua y alterna de cualquier frecuencia. Los instrumentos conmutables sustituyen a toda una colección de instrumentos especiales.



Instrumento tipo T

Los instrumentos tipo T,

por sus pequeñas dimensiones, pueden llevarse en el bolsillo de la americana. Su construcción y sus cualidades de medida satisfacen las más altas exigencias. Además, son tan baratos que pueden ser fácilmante adquiridos por instaladores y tiendas de material eléctrico, aficionados y asociaciones de aficionados, colegios y centros de enseñanza. La caja de estos aparatos es de material aislante negro. El índice de cuchilla y la escala de espejo de unos 60 mm de longitud facilitan la lectura exacta. Además, tienen corrección del punto cero. Los bornes están también dispuestos para poder emplear clavijas de banana. La tensión de prueba es de 2000 V.



Instrumento tipo Z

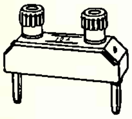
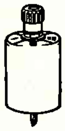
Instrumentos tipo Z

Por su gran exactitud, son apropiados también para muchas medidas de laboratorio. Por este motivo, se emplean en mayor escala en los experimentos de escuelas superiores y universidades y, además, para todas las medidas exactas en instalaciones de corriente de alta tensión, de telecomunicación y de radiotelefonía. Para medidas eventuales durante los viajes, pueden reunirse, en maletas de cuero, los instrumentos necesarios en cualquier combinación. Los instrumentos Z tienen también caja de material aislante con bornes para enchufes de banana y están provistos de índice de cuchilla y escala de espejo (de unos 80 mm de longitud). Todos estos instrumentos tienen corrección del punto cero. Tensión de prueba 2000 V.

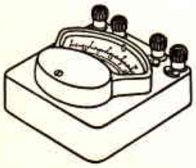
Tipo T, con sistema de medida de bobina móvil para medidas de corriente continua. Estos instrumentos tienen la escala proporcionalmente dividida. Exactitud ± 1% del valor final de la escala. Dimensiones: 100 × 86 × 36 mm.

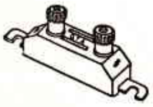
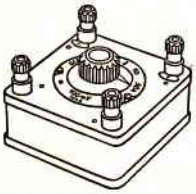
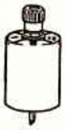
		Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amperímetro	Caída de tensión 100 mV aprox.	0,03; 0,3; 3 A 0,1; 1; 10 A	**15 001** **15 002**	0,3 0,3
Voltímetro	Resistencia 500 Ω por voltio, aprox.	3; 30; 90 V 3; 15; 150 V 3; 30; 300 V	**15 005** **15 006** **15 007**	0,3 0,3 0,3

Instrumentos de mesa, tamaño pequeño, tipos T y Z, para c. c.

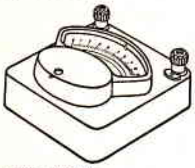
		Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Voltamperímetros	**Para resistencias exteriores**	2 mA; 100 mV	**15 010**	0,3
Resistencias en serie y en derivación  Núm. de lista 15020 Altura sin clavijas 37 mm	Resistencias en derivación para enchufar	A		
		0,02	**15 012**	0,06
		0,05	**15 013**	0,06
		0,1	**15 014**	0,06
		0,2	**15 015**	0,06
		0,5	**15 016**	0,06
		1	**15 017**	0,06
		2	**15 018**	0,06
		5	**15 019**	0,06
		10	**15 020**	0,06
		20	**15 021**	0,06
 Núm. de lista 15031 Altura sin clavija 68 mm	Resistencias en serie para enchufar	V		
		3	**15 025**	0,08
		6	**15 026**	0,08
		15	**15 027**	0,08
		30	**15 028**	0,08
		90	**15 029**	0,08
		150	**15 030**	0,08
		300	**15 031**	0,08
Estuches para instrumentos tipo T	**Estuche de cuero**	Para 1 instrumento	**15 046**	0,1
		Para 2 instrumentos	**15 047**	0,2
	Maleta de cuero	Para 2 instrumentos, 6 resistencias en derivación y 4 en serie	**15 048**	1,2

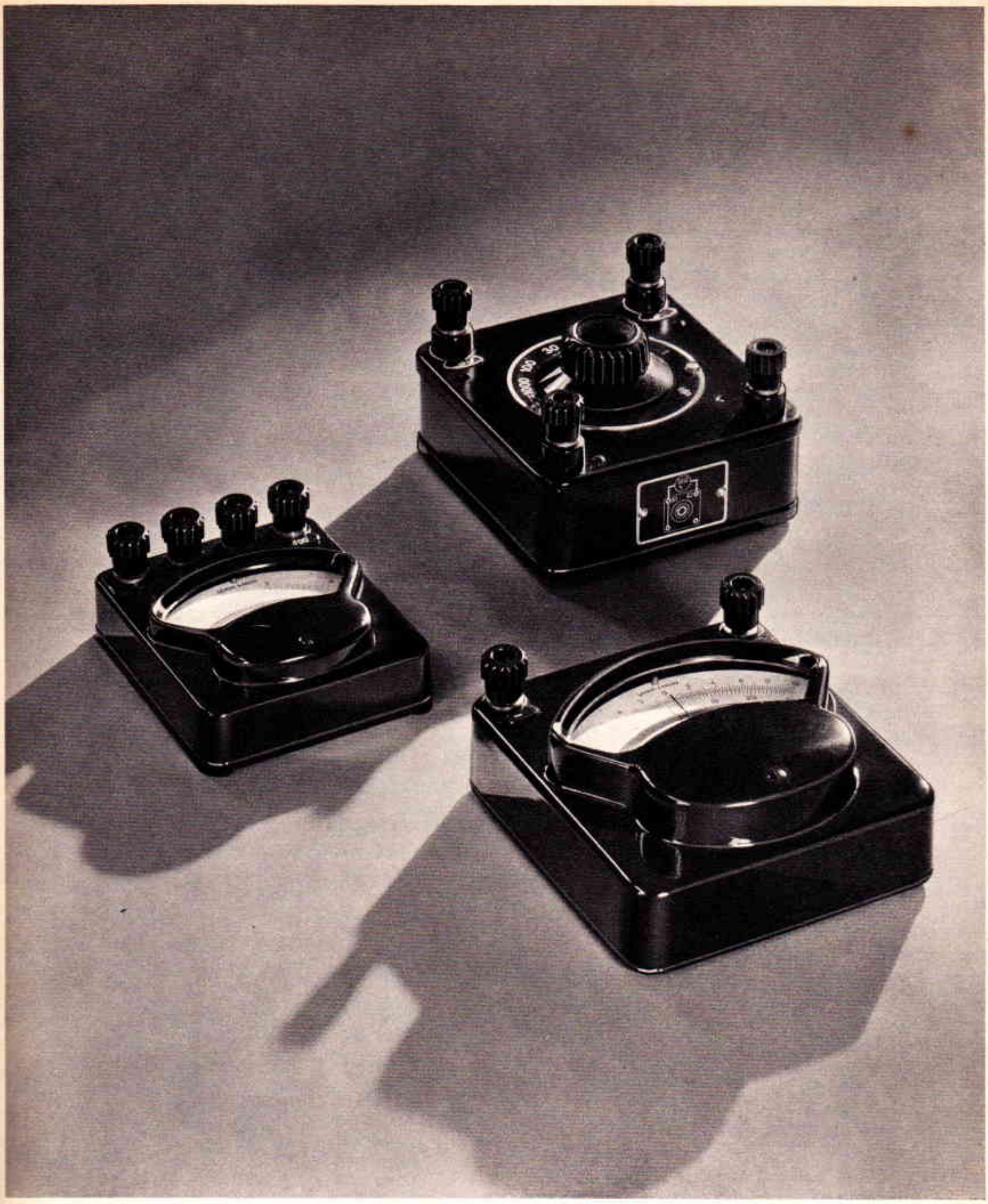
Tipo Z, con sistema de medida de bobina móvil para medidas de corriente continua. Los instrumentos tienen escala proporcional; exactitud de medida ± 1 % del valor final de la escala. Construcción especial con 0,5 % según demanda (excepto los Núms. de lista 13253 y 13268). Dimensiones 110 × 118 × 50 mm.

		Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amperímetros	Caída de tensión 100 mV aprox. En el Núm. de lista 13253, 0,16···0,58 V	0,03; 0,3; 3 A	**13 251**	0,6
		0,1; 1; 10 A	**13 252**	0,6
		0,3; 1; 3; 10 mA	**13 253**	0,6
Voltímetros  Núm. de lista 13264	Resistencia 100 Ω por voltio, aprox. Núm. de lista 13263 500 Ω por voltio, aprox. Núm. de lista 13268 2000 Ω por voltio, aprox.	V		
		3	**13 256**	0,6
		6	**13 257**	0,6
		15	**13 258**	0,6
		30	**13 259**	0,6
		90	**13 260**	0,6
		150	**13 261**	0,6
		300	**13 262**	0,6
		250; 500	**13 263**	0,6
		3; 15; 150	**13 264**	0,6
		3; 30; 300	**13 265**	0,6
		30; 100; 300; 1000 mV	**13 268**	0,6

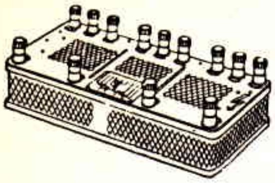
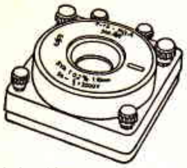
		Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Voltamperímetro	**Para resistencias en serie y en derivación exteriores**	10 mA; 100 mV	**13 275**	0,6
Resistencias en derivación y en serie  Núm. de lista 13278 Altura 37 mm	**Resistencias en derivación**	**enchufables** A		
		0,02	**13 276**	0,06
		0,05	**13 277**	0,06
		0,1	**13 278**	0,06
		0,2	**13 279**	0,06
		0,5	**13 280**	0,06
		1	**13 281**	0,06
		2	**13 282**	0,06
		5	**13 283**	0,06
		10	**13 284**	0,06
		20	**13 285**	0,06
 Núm. de lista 13288		**con bornes** 50 A; 100 A	**13 286**	0,7
		con conmutador giratorio: 0,03; 0,3; 1; 3; 10; 30 A	**13 288**	0,6
	Conductores	1 Par	**13 289**	—
	Resistencias en serie	**con clavijas** V		
 Núm. de lista 13292 Altura 68 mm		3	**13 290**	0,08
		6	**13 291**	0,08
		15	**13 292**	0,08
		30	**13 293**	0,08
		90	**13 294**	0,08
		150	**13 295**	0,08
		300	**13 296**	0,08
		con bornes con conmutador giratorio: 1; 3; 10; 30; 100; 300 V	**13 298**	0,6

Tipo Z, con sistema de medida electromagnético y electrodinámico para medidas de corriente alterna. Los instrumentos se construyen con sistema de medida electromagnético, como amperímetros y voltímetros, y con sistema de medida electrodinámico sin núcleo de hierro, como vatímetros. La exactitud de medida es de ± 1 % del valor final de la escala. Construcción especial con 0,5 %, a demanda. Dimensiones, en general, 110×118×50 mm, excluído el Núm. de lista 13310, que tiene 225×118×50 mm.

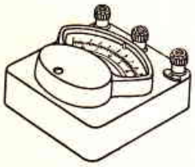
		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amperímetros  Núm. de lista 13302	Con sistema de medida electromagnético para frecuencias hasta 250 Hz. La división de la escala comienza entre $^1/_5$ y $^1/_7$ del campo de medida y es casi proporcional. El Núm. de lista 13303 tiene una escala doble numerada de 0···5 y de 0···15. Campo de medida: Consumo propio:		
	0,1 A 1 VA aprox.	**13 301**	0,4
	1 A 0,75 VA aprox.	**13 302**	0,4
	5 A para transformadores de intensidad 1 VA aprox.	**13 303**	0,4
Voltímetros	Con sistema de medida electromagnético para frecuencias hasta 100 Hz; numeración de la escala 0···130. La subdivisión comienza en 30. Consumo de intensidad con la tensión nominal 30 mA. Campo de medida 130 V. **Resistencia en serie:** 260 y 520 V	**13 305** **13 306**	0,4 0,5



Instrumentos pequeños de sobremesa, tipos T y Z

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Vatímetros  Núm. de lista 13310	Con sistema de medida electrodinámico sin núcleo de hierro, para frecuencias hasta 80 Hz; escala proporcional de 100 divisiones. Consumo propio de la bobina de intensidad con la tensión nominal: 1,6 VA. Intensidad en el circuito de tensión con tensión nominal: 25 mA exactos. Desviación máxima con intensidad y tensión nominales y cos φ = 0,8. Valores nominales: 5 A para transformadores de intensidad 25 V para resistencias en serie 125 V para transformadores de tensión		
	Campo de medida: 100 y 500 W	**13 308**	0,5
	Resistencias en serie para corriente monofásica: 125, 250, 500 V	**13 309**	0,7
	para corriente monofásica y trifásica de fases equilibradas: 125, 250, 500 V	**13 310**	1,3
Transformador de intensidad, tipo Z  Núm. de lista 13315	**Para 3, 10, 30, 100 y 300 A** Para los Núms. de lista 13303 y 13308. Para la conmutación se emplean bornes de derivación, y para 100 y 300 A se emplean conductores primarios especiales que hay que introducir por el orificio del transformador. El error es sólo de ± 0,2%, y el error de ángulo sólo de ± 10 min. Potencia nominal 5 VA; intensidad secundaria nominal 5 A	**13 315**	1,2
	Conductores primarios Cable de 1,2 m aprox. de longitud, para 100 A	**13 316**	0,5
	Cable de 0,3 m aprox. de longitud, para 300 A	**13 317**	0,3

Tipo Z, con rectificador y sistema de medida de bobina móvil, para pequeñas tensiones e intensidades de c. a. Los instrumentos se distinguen por su gran campo de frecuencia, reducido consumo e insensibilidad mecánica. División de la escala casi proporcional.

		Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amperímetros para corriente alterna (para frecuencias vocales, a demanda)  Núm. de lista 13328	**Para conexión directa** Campo de frecuencia 20 ··· 500 Hz Caída de tensión 0,5 ··· 1,1 V	0,3 mA[1]	**13 321**	0,6
		1 mA[1]	**13 322**	0,6
		3 mA	**13 323**	0,6
		10 mA	**13 324**	0,6
		30 mA	**13 325**	0,6
		100 mA	**13 326**	0,6
		1; 3 mA[1]	**13 327**	0,6
		3; 10 mA[1]	**13 328**	0,6
		10; 30 mA	**13 329**	0,6
		30; 100 mA	**13 330**	0,6
	Con transformadores de medida apropiados Frecuencia 40 ··· 60 Hz Consumo 15 mVA aprox.	Conmutable por clavijas para 3; 10; 30; 100; 300 mA[1]	**13 333**	2

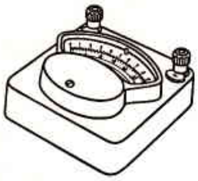
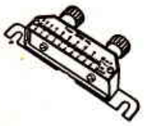
[1] Exactitud: ± 1,5 %; para todos los demás campos de medida, ± 1 % del valor final de la escala, tratándose de corriente puramente sinusoidal.

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Voltímetros para corriente alterna (para frecuencias vocales, a demanda)	**Para conexión directa** Campo de frecuencias 20···500 Hz Consumo de intensidad 3,5 mA	1; 3 V Exactitud 2,5%	**13 335**	0,6
		3; 10 V¹)	**13 336**	0,6
		10; 30 V¹)	**13 337**	0,6
		50; 150; 300 V	**13 338**	0,6
		30; 75; 150; 300 V	**13 339**	0,6
	Con transformadores de medida apropiados Frecuencia 40···60 Hz Consumo 45 mVA aprox.	Conmutable por clavijas para 0,1; 0,3; 1; 3; 10 V¹)	**13 342**	2

¹) Exactitud: ± 1,5%; para todos los demás campos de medida, ± 1% del valor final de la escala, tratándose de corriente puramente sinusoidal.

Tipo Z, con convertidor térmico y sistema de medida de bobina móvil, para medidas de alta frecuencia (también para corriente continua y corriente alterna de frecuencias industriales). Los instrumentos se distinguen por su gran campo de frecuencia y consumo propio mínimo. Los convertidores térmicos se pueden sobrecargar permanentemente en un 100%. La exactitud de medida es de ± 1,5%. Con corriente continua de dirección diversa, el error no pasa del 3%; mayor exactitud se adquiere con el uso de un conmutador de corriente.

Para medidas de tensión, se emplean convertidores térmicos enchufables. Como los convertidores térmicos tienen una f. e. m. variable, la escala del amperímetro está dividida en milivoltios. Cada convertidor térmico lleva una escala doble con una división en milivoltios y la correspondiente en amperios. De este modo, la medida puede deducirse de la escala doble del convertidor, sin necesidad de calcularla ulteriormente. Las dimensiones de los instrumentos son de 110×118×50mm.

		Intensidad nominal A	Consumo propio aprox. mW	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amperímetros para frecuencias hasta 3000 kHz  Núm. de lista 13351  Núm. de lista 13353 Altura 35 mm	**Para convertidores térmicos exteriores** Escala proporcional de 100 divisiones. Campo de medida 10 mV; 0,2 mA			**13 351**	0,6
	Convertidores térmicos enchufables en vacío hasta 100 mA en caja de material aislante	0,0075	2	**13 352**	0,07
		0,01	4	**13 353**	0,07
		0,02	8	**13 354**	0,07
		0,05	9	**13 355**	0,07
		0,1	20	**13 356**	0,07
		0,2	120	**13 357**	0,07
		0,5	500	**13 358**	0,07
		1	700	**13 359**	0,07
			W		
		2	1	**13 360**	0,07
		5	1,5	**13 361**	0,07
		10	2,5	**13 362**	0,07
		20	4	**13 363**	0,07
Voltímetros para frequencias hasta 100 kHz	**Para resistencias en serie exteriores** con convertidor térmico en el interior, 10mA; Escala cuadrática de 60 divisiones			**13 365**	0,6

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Voltímetros para frecuencias hasta 100 kHz (Continuación) Núm. de lista 13369 Altura 68 mm	**Resistencias en serie enchufables** Tensión nominal		
	1,5 V	**13 366**	0,08
	3 V	**13 367**	0,08
	6 V	**13 368**	0,08
	15 V	**13 369**	0,08
	30 V	**13 370**	0,08
	90 V	**13 371**	0,08
	150 V	**13 372**	0,08
	300 V	**13 373**	0,08
Maletas de cuero para los instrumentos del tipo Z	En cuero marrón, almohadilladas,		
	para 2 instrumentos, 250×140×85 mm	**13 376**	0,7
	para 4 instrumentos, 250×260×85 mm	**13 377**	1,5
	para 2 instrumentos y 12 aparatos suplementarios enchufables, 250×260×85 mm	**13 378**	1,5
	para 4 instrumentos y 1 resistencia Núm. de lista 13310, 260×360×85 mm	**13 379**	2
	para 6 instrumentos 260×360×85 mm	**13 380**	2

Instrumentos múltiples, tipo Multizet

Voltamperímetro Multizet para corriente continua, con 18 campos de medida. Dimensiones: 110×118×70 mm.

Un instrumento Multizet tiene un campo de medida tan amplio que, en la mayoría de los casos, hace superflua la adquisición de varios aparatos de otro tipo. Por medio de un conmutador giratorio, se fijan fácil y cómodamente los distintos campos de medida.

El instrumento VL sirve, en primer lugar, para determinar y comprobar la potencia de salida de aparatos radiorreceptores y de instalaciones de toda clase. Es un voltímetro para corriente alterna que tiene para todos los campos de medida una resistencia de 4000 Ω entre los bornes (aproximada en el campo más pequeño), correspondiente a la resistencia adoptada generalmente para altavoces y aparatos análogos conectados a amplificadores. Por lo tanto, el instrumento VL sustituye a una resistencia de carga. De la tensión medida, se deduce la potencia $E^2/4000$. Para poder medir también la componente de tensión alterna en tensiones ondulatorias, hay, en el interior del instrumento, un condensador intercalable por medio de un pulsador.

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Instrumento Multizet para corriente continua con sistema de medida de bobina móvil	Caída de tensión como amperímetro 100 mV aprox., resistencia como voltímetro 330 Ω por voltio aprox.; Exactitud ± 1% del valor final de la escala;		
	con 10 campos de medida 0,003; 0,03; 0,3; 3; 12 A y 0,3; 3; 30; 120; 300 V	**13 381**	0,6
	con 18 campos de medida 0,003; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 20 A y 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300; 600 V	**13 383**	0,6

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Instrumento Multizet para corrientes continua y alterna con sistema de medida de bobina móvil y rectificador	Caída de tensión como amperímetro de corriente continua, 100 mV aprox.; con corriente alterna, 0.6···0,9 V. Consumo de corriente como voltímetro 3 mA aprox.; con 1,5 V de tensión alterna, 15 mA aprox. Exactitud con corriente continua ± 1 %, con corriente alterna hasta 500 Hz ± 1,5 %, hasta 5000 Hz ± 2,5 % (con 6 A y 600 V: ± 4 %); **con 2×12 campos de medida** (en dos colores) 0,003; 0,015; 0,06; 0,3; 1,5; 6 A y 1,5; 6; 30; 150; 300; 600 V	**13 384**	0,7
Instrumento VL con sistema de medida de bobina móvil y rectificador	Resistencia 4000 Ω; campo de frecuencias: 30···10000 Hz; Exactitud ± 3,5 % del valor final de la escala; **con 7 campos de medida** 1,5; 3; 6; 15; 30; 60; 150 V	**13 385**	0,6
Funda de cuero	para un instrumento Multizet	**13 386**	0,2

INSTRUMENTOS PORTATILES PARA MEDIDAS INDUSTRIALES

Para el taller y el montaje, se precisan instrumentos de medida que sean especialmente insensibles al trato rudo, pero que, al mismo tiempo, sean exactos y fácilmente manejables. Nuestros instrumentos portátiles para medidas industriales se distinguen por su gran resistencia mecánica y eléctrica, sus múltiples aplicaciónes y gran exactitud.

Las cajas son de material aislante negro de calidad superior y resistentes al ambiente tropical. La forma de la abertura de la escala permite iluminar ésta sin sombras.

Por la inscripción inequívoca y por emplearse distintos colores para diferenciar los bornes y conmutadores, el manejo es en extremo sencillo. Además, se ha procurado que la numeración de la escala sea lo más sencilla posible y, en los casos en que es posible, se ha hecho directamente en las magnitudes a medir, para evitar cálculos posteriores.

Suministramos: **Amperímetros para corriente continua y alterna,** con bornes terminales para 3 campos de medida (1; 5 y 20 A ó 10, 50 y 200 A).

Amperímetros para conexión a transformadores de medida, campo de medida 5 A.

Voltímetros para corrientes continua y alterna, con bornes terminales para 3 campos de medida (5, 15, 50 V) o con conmutador para 4 campos de medida (65, 130, 300 y 600 V).

Voltamperímetros para corrientes continua y alterna con bornes terminales y transformador de intensidad adosado, campos de medida: 5, 15, 50, 150 A y 150, 300, 500 V.

Vatímetros de potencia activa para corriente monofásica para transformadores de intensidad y resistencias en serie.

Vatímetros de potencias activa y reactiva para corriente monofásica, para transformadores de intensidad y de tensión.

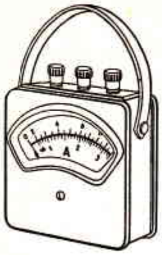
Vatímetros de potencia activa para corriente trifásica de fases desequilibradas, para transformadores de intensidad y de tensión, además, resistencia en serie conmutable para potencias activa y reactiva.

Frecuencímetros portátiles de lengüetas con conmutador para obtener los dos campos de medida de 14···28,5 y 28···70 Hz.

Instrumentos portátiles pequeños para medidas industriales

Además de los instrumentos enumerados, tenemos un tipo más pequeño de instrumentos portátiles para medidas industriales. Los instrumentos tienen igualmente una caja de material aislante prensado (dimensiones 145×150×70 mm). Son de construcción propia para climas tropicales. Para conmutar, se emplean bornes de conexión. Cada instrumento tiene dos escalas. La longitud de la escala es de 110 mm. Los índices son de forma de lanceta y en los óhmetros, de forma de cuchilla. Tienen corrección del punto cero. Sobrecarga admisible permanentemente 20 %. Tensión de prueba 2000 V.

Instrumentos portátiles pequeños para medidas industriales



Núm. de lista 13496, 145×150×70 mm

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amperímetro para c. c. y c. a. con sistema electromagnético, campo de frecuencias 15···100 Hz, consumo propio aprox. 1 VA con 6 A, 1,5 VA con 20 A; Exactitud ±1,5 %; Campos de medida: 6 y 20 A	**13 496**	1,5
Voltímetro para c. c. y c. a. con sistema electromagnético, campo de frecuencias 15···100 Hz, consumo aprox.: 14 mA; Exactitud ±1,5 %;		
Campos de medida 130 y 260 V	**13 499**	1,5
250 y 500 V	**13 497**	1,5
Voltamperímetro para c. c. con sistema de bobina giratoria; caída de tensión, como amperímetro, 150 mV; consumo, como voltímetro, 15 mA; exactitud ± 1 %; Campos de medida 3, 30 A; 30, 150, 300, 600 V	**13 498**	1,8

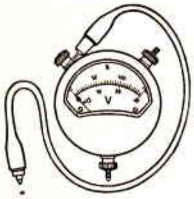
Ohmetros
para utilizarlos con baterías de lámpara de bolsillo y de ánodo, con sistema de medida de bobina móvil y circuito magnético en derivación desplazable para compensar la tensión de medida. Exactitud de ± 1 mm sobre el arco de la escala.

Campos de medida	Tensión de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
10, 100, 1 000 Ω	4 V	**13 501**	1,8
0,1, 1, 10 kΩ	4 V	**13 502**	1,8
100, 1 000, 10 000 kΩ	6 y 60 V	**13 503**	1,8
1, 10 MΩ	12 y 100 V	**13 504**	1,8

Maletas de cuero		Núm. de lista	Peso aprox. kg
	para 1 instrumento pequeño portátil	**13 507**	1,5
	para 1 óhmetro	**13 508**	1,5

Instrumentos de bolsillo

Tipo U
Instrumentos de bolsillo con sistema de bobina giratoria



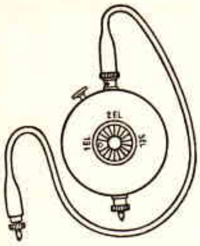
Núm. de lista 15060
Diámetro 57 mm

Estos instrumentos son especialmente adecuados para el uso de los instaladores, establecimientos de venta y aficionados, para todas las medidas que deban ejecutarse con rapidez, exámenes de montajes, baterías y semejantes.

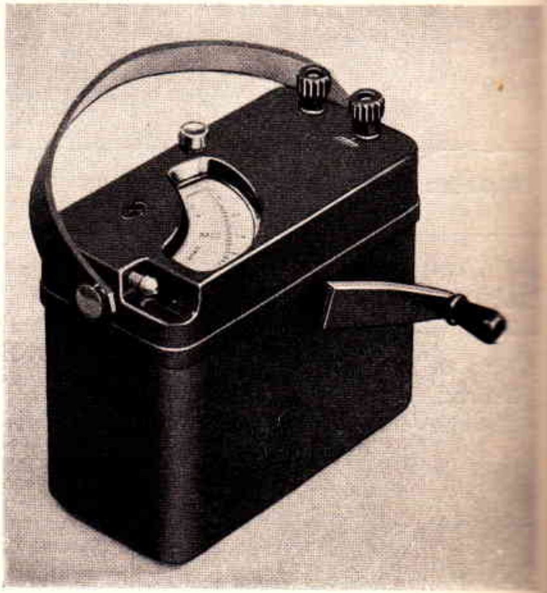
Construcción: Caja negra de material aislante prensado de 57 mm de diámetro y 27 mm de ancho, escala de unos 35 mm de largo. Para la conexión se emplean contactos de punta con cordón de empalme aislado de unos 30 cm de largo; puede también utilizarse cualquier alambre. Exactitud de medida ±1,5% del valor final de la escala; tensión de prueba 2000 V.

Sistema de medida: Sólo con bobina giratoria para c. c.

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Amperímetros	con campos de medida hasta 5 A	a demanda	
Voltímetros Resistencia unos 160 Ω por voltio	Campo de medida		
	3 V	**15 052**	0,16
	6 V	**15 053**	0,16
	15 V	**15 054**	0,16
	30 V	**15 055**	0,16
	90 V	**15 056**	0,16
	150 V	**15 057**	0,16
	3, 30 V	**15 058**	0,16
	15, 150 V	**15 059**	0,16
	30, 150 V	**15 060**	0,16

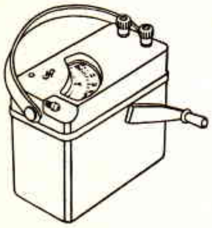
			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tipo U, instrumentos de bolsillo con sistema de bobina giratoria (Continuación)  Núm. de lista 15 064 (reverso)	**Comprobadores de pilas** con botón para resistencia de carga	2 V, 1 Ω	**15 062**	0,16
		2 V, 5 Ω	**15 063**	0,16
		con interruptor giratorio 2, 4, 6 V 5, 10, 15 Ω	**15 064**	0,16
	Instrumento universal para medidas de intensidad y tensión y prueba de pilas	con interruptor giratorio 0,03; 0,3 A; 3 V con botón para resistencia de carga de 10 Ω	**15 066**	0,16
	Estuches para 1 instrumento de bolsillo	Bolsa de gamuza	**15 067**	—
		caja de cuero	**15 068**	0,06

COMPROBADORES DE AISLAMIENTO

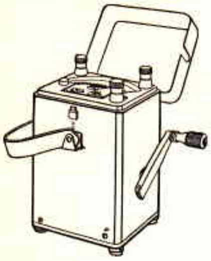


Los **pequeños comprobadores de aislamiento** con inductor de manivela sirven para hacer medidas exactas de aislamiento, así como para las pruebas de recepción de instalaciones domésticas (corriente débil y fuerte). Con inductor de 500 V, se prestan también para medidas de aislamiento de aparatos domésticos, lámparas, etc., que deben probarse a 500 V respecto al aislamiento.

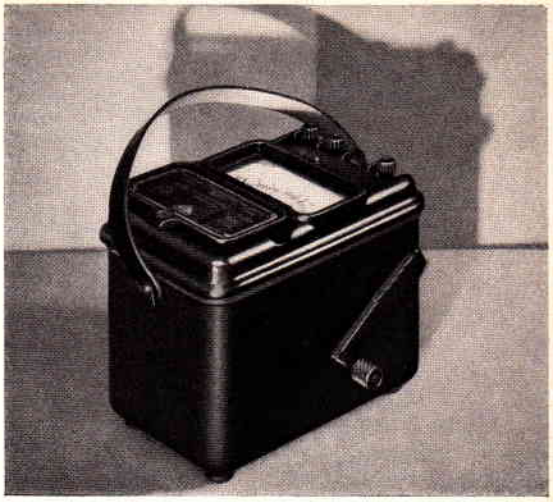
				Núm. de lista	Peso aprox. kg
Comprobador pequeño de aislamiento con inductor de manivela	**Con sistema de medida de bobina móvil y pulsador de comprobación** para instalaciones de corriente fuerte y de teleçomunicación:	Inductor	Campo de medida		
		110 V	10 MΩ	**13 584**	2
	para instalaciones de corriente fuerte:	Inductor	Campo de medida		
		220 V	20 MΩ	**13 585**	2
		500 V	50 MΩ	**13 586**	2

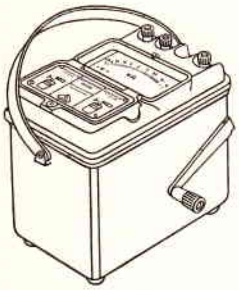
Comprobador pequeño de aislamiento con inductor de manivela (Continuación)		Inductor	Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Caja de metal. Parte superior de material aislante prensado, 80×225×150 mm	**Con sistema de bobina móvil, pulsador de comprobación y bornes para la tensión de la red** Campo de tensión 240 V de c.c. y c.a., en el Núm. de lista 13589: 600 V. Para instalaciones de corriente fuerte y de telecomunicación:	110 V	10 MΩ	13 587	2
	Para instalaciones de corriente fuerte:	220 V	20 MΩ	13 588	2
		500 V	50 MΩ	13 589	2
	Con sistema de bobinas cruzadas La indicación es independiente, en alto grado, de la magnitud de la tensión de medida y, por lo tanto, de un accionamiento uniforme de la manivela; por eso, los aparatos carecen de pulsador de comprobación. Para instalaciones de corriente fuerte y de telecomunicación:	110 V	25 MΩ	13 590	2
	Para instalaciones de corriente fuerte:	220 V	50 MΩ	13 591	2
		500 V	100 MΩ	13 592	2
	Construcción especial de los Núms. de lista 13590···13592, con escala adicional en ohmios. Campo de medida de resistencia: 0···5000 Ω			Suplemento al Núm. de lista: **W**	

Los **comprobadores grandes de aislamiento** con inductor de manivela se emplean para medidas de aislamiento exactas en instalaciones de corriente fuerte y de telecomunicación y para pruebas de recepción. La lectura exacta se consigue mediante el índice de cuchilla y la escala de espejo.

Comprobador grande de aislamiento con inductor de manivela	El aparato con bobina móvil bien amortiguada tiene, para la lectura exacta, índice de cuchilla y escala de espejo. Escala dividida en megohmios y voltios para medir la tensión de la red. La manivela del inductor es plegable; para medir la tensión del inductor, lleva un pulsador de comprobación.	Inductor	Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Caja de metal, 125×110×220 mm	**Para medidas de tensión en redes de c. c.** Campo de tensión: 240 V; en el Núm. de lista 13579: 500 V. Para instalaciones de corriente fuerte y de telecomunicación:	110 V	20 MΩ	13 577	4
	Para instalaciones de corriente fuerte:	220 V	50 MΩ	13 578	4
		500 V	100 MΩ	13 579	4
	Para medidas de tensión en redes de c. c. y c. a.: (con rectificador). Campo de medida: 240 V; en el Núm. de lista 13583: 600 V. Para instalaciones de corriente fuerte y de telecomunicación:	110 V	20 MΩ	13 581	4
	Para instalaciones de corriente fuerte:	220 V	50 MΩ	13 582	4
		500 V	100 MΩ	13 583	4

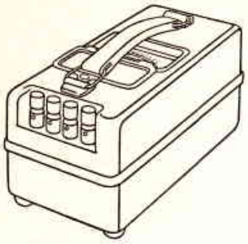
Los **pequeños megóhmetros** con sistema de medida de bobinas cruzadas de precisión están destinados para todas las medidas del aislamiento de instalaciones de luz y fuerza, cables, máquinas, transformadores, etc. Su tensión de medida en corriente continua libre de impulsos hace posible también la medida de elementos afectados de una capacidad. Las corrientes superficiales son desviadas eficazmente, no pudiendo, por lo tanto, influir en el resultado de la medida. Con escala adicional en ohmios, pueden emplearse también para medidas de resistencia.



		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Megóhmetro pequeño  Caja de metal. Parte superior de material aislante prensado; 230×150×200 mm	Los megóhmetros poseen sistema de medida de bobinas cruzadas, cuya indicación es independiente de la magnitud de la tensión de medida. El inductor de manivela tiene eje libre y está provisto de regulador de velocidad; produce una tensión de medida continua, libre de impulsos. Un dispositivo especial, montado en el interior, suprime los errores de medida por corrientes superficiales en el aparato y en el objeto a medir Inductor — Campo de medida 500 V — 100 MΩ 1 000 V — 200 MΩ	**13 593** **13 594**	5,8 5,8
	Construcción especial de los pequeños megóhmetros con escala adicional en ohmios Campo de medida de resistencia 0 · · · 100 000 Ω	Suplemento al Núm. de lista: **W**	

Los **megóhmetros de precisión** con sistema de medida de bobinas cruzadas de alta sensibilidad son apropiados por su gran campo y tensión de medida, para medir, además del estado de aislamiento de máquinas, transformadores e instalaciones, etc., también la alta resistencia de aislamiento de cables, aparatos de alta tensión, aisladores, etc. Una derivación de las corrientes superficiales evita el error de las indicaciones de medida. Por ser la curva de la corriente continua casi rectilínea, pueden medirse exactamente aparatos con capacidades importantes.

Megóhmetro de precisión



Caja de material aislante prensado, 365×175×155 mm

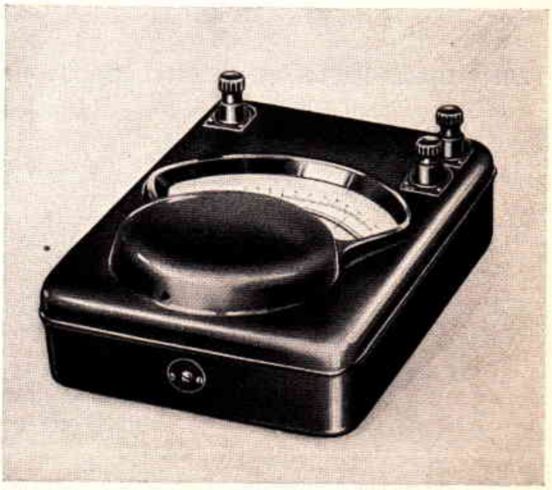
Estos megóhmetros poseen un sistema de medida de bobinas cruzadas especialmente supersensible con índice de cuchilla y escala de espejo. Su indicación es independiente de las oscilaciones de tensión. El inductor con eje libre y regulador de revoluciones produce una tensión continua de medida completamente libre de impulsos. El aparato Núm. de lista 13595 va provisto de un descargador especial para la medida de cables con gran capacidad. Un dispositivo especial, montado en el interior, suprime los errores de medida por corrientes superficiales en el aparato y en el objeto a medir.

Inductor	Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
500 V	(con descargador) 1000 MΩ	**13 595**	11
500 V	10, 100, 1000 MΩ	**13 596**	11
1000 V	1000 MΩ	**13 597**	11
1000 V	100, 1000 MΩ	**13 598**	11
1000 V	20, 200, 2000 MΩ	**13 602**	11
2500 V	250, 2500 MΩ	**13 599**	11
2500 V	1000, 10000 MΩ	**13 600**	11

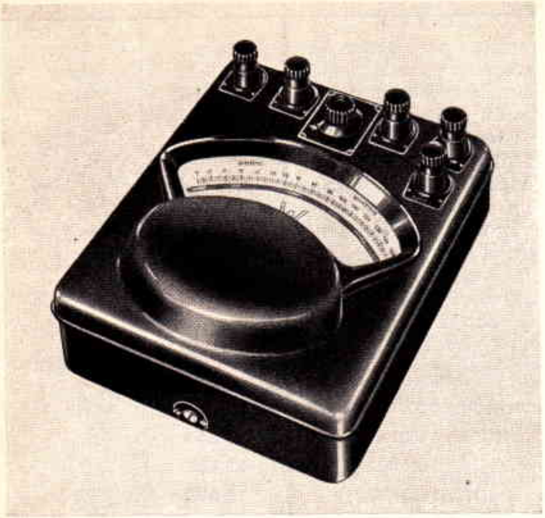
	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Construcciones especiales con otros campos de medida, con campos de medida de resistencias en serie o accionamiento por motor, para medir cables de muchos pares.	a demanda	
Maleta de cuero para un instrumento	**13 601**	3,9

INSTRUMENTOS PORTATILES DE PRECISION

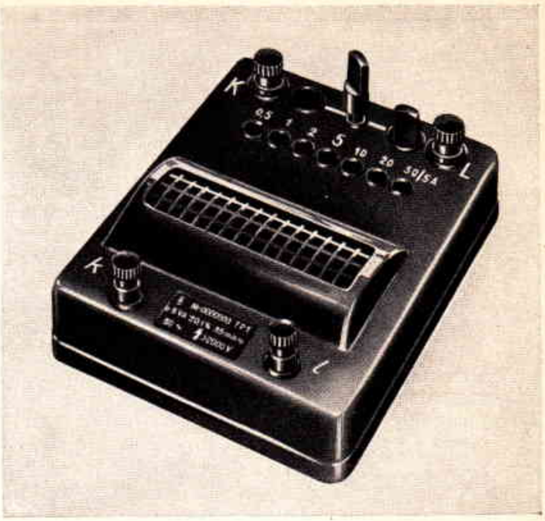
Para medidas en el laboratorio y en el campo de ensayos, suministramos instrumentos de medida de precisión de todas clases.



Instrumento de diez ohmios, 200×240×110 mm



Vatímetro astático de precisión para 5 A, 1000 Ω, 90 V, cos φ=1



Transformador de precisión de intensidad como selector de campo de medida para 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50 A

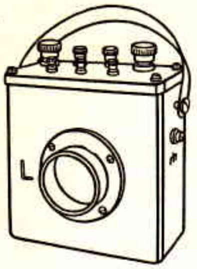
Los instrumentos de precisión para corriente continua tienen un sistema de medida de bobina móvil de primera calidad, que se distingue por su reducido consumo propio y absoluta independencia de sus indicaciones de la temperatura. Para hacer una lectura exacta, llevan índice de cuchilla y escala de espejo. Se consigue un empleo muy amplio del aparato por poderse usar un gran número de resistencias en serie y en derivación intercambiables y por sus múltiples facilidades de conmutación.

Los instrumentos de precisión para corriente alterna están provistos de sistemas de medida de conexión astática, que prácticamente son por completo independientes de la influencia de campos magnéticos extraños.
En los vatímetros, se emplea el sistema de medida electrodinámico sin núcleo, y para los amperímetros y voltímetros, el electromagnético. Los vatímetros se construyen en tres tipos para los factores de potencia nominales: cos φ=1, cos φ=0,5 y cos φ=0,1. Están determinados, en primer lugar, para medidas con transformadores y resistencias en serie. Una aplicación múltiple se obtiene de estos aparatos, combinándolos con el transformador de intensidad empleado como selector de campo de medida. Los voltímetros y amperímetros se construyen de múltiple conmutación, y sin ella, para ser empleados con transformadores o resistencias en serie.

Transformadores de intensidad de precisión

Transformadores pasantes de precisión	Los transformadores pasantes se distinguen, sobre todo, por ser ampliamente conmutables, como también por su reducido peso. Para la conmutación se emplean, hasta 150 A, los bornes de derivación del primario, mientras que para intensidades mayores se hace pasar una o varias veces el cable que hace de primario por el agujero del transformador. Para una subdivisión mayor, está dividido en dos partes el arrollamiento secundario. Los transformadores se construyen con aislamiento en seco. La intensidad secundaria nominal es siempre de 5 A.	Núm. de lista	Peso aprox. kg

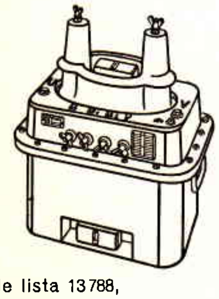
Transformadores pasantes de precisión (Continuación)



Núm. de lista 13720,
220×133×227 mm

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Para 8 intensidades primarias nominales 15; 50; 150; 200; 250; 300; 500; 600 A Exactitud: clase 0,5; Potencia secundaria nominal 15 VA; Tensión de prueba 3000 V	**13 711**	3,9
Cable para introducir por el agujero del transformador, con terminales. El Núm. de lista 13714 lleva un borne central en un extremo. Para el campo de medida — Longitud aprox.		
200 A — 1,8 m	**13 712**	1
250 y 300 A — 1,3 m	**13 713**	1,3
500 y 600 A — 0,3 m	**13 714**	0,8
Para 11 intensidades primarias nominales 15; 50; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 1200; 1500 A Exactitud: clase 0,5; Potencia secundaria nominal 15 VA; Tensión de prueba 10 kV, y 20 kV empleándolo como transformador pasante con el tubo aislado Núm. de lista 13721	**13 720**	6,8
Tubo aislado para 20 kV fijable al lado de la caja para guiar los cables	**13 721**	0,4
Cable con terminal. El Núm. de lista 13725 es una barra redonda de cobre con conexiones planas. Para el campo de medida — Longitud aprox.		
200 A — 6 m	**13 722**	4,5
300 A en serie 600 y 750 A en paralelo — 2×2,5 m	**13 723**	6
400 y 500 A — 3 m	**13 724**	4,5
1 200 y 1 500 A — 0,4 m	**13 725**	2,5
Transformadores para la clase 0,2	a demanda	

Transformadores de tensión portátiles



Núm. de lista 13788,
410×300×450 mm

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Transformador de tensión de precisión para 9 tensiones primarias nominales 2,5; 3; 3,75; 5; 6; 7,5; 10; 12; 15 kV El transformador se distingue por su gran exactitud y por una conmutación fácil y segura de los distintos campos, de manera que queda excluída toda conexión falsa. La conmutación se hace en el lado del primario por medio de 3 clavijas y, en el lado secundario, por bornes de conexión. Las clavijas que no se utilicen van colocadas en la parte lateral de la caja. Construcción en caja metálica con correa para el transporte; para el aislamiento se emplea aceite. Tensión de prueba 53 kV. Frecuencia 50 Hz. Consumo propio en vacío y con tensión nominal: 16···36 W. Potencia y exactitud: 30 VA en clase 0,5; 15 VA en clase 0,2. Tensión secundaria nominal: 100 V	**13 788**	53
Para ser empleados como transportables, se suministran también transformadores para cuadros de distribución. Sobreprecio por la colocación de las asas y correa, a demanda.		

Instrumentos de índice luminoso

Los instrumentos y los galvanómetros de índice luminoso son aparatos de medida de la mayor sensibilidad. Tienen un sistema de medida de bobina móvil de suma exactitud, suspendido de alambres tensores. Por este motivo, no se precisa nivel, ni dispositivo de parada, lo que simplifica su manejo. En lugar de aguja, se emplea un espejo plano, por el cual el rayo de luz proyecta la imagen de un índice fijo sobre una escala en forma de cono cóncavo. Por lo tanto, quedan excluídos los errores de paralaje. El período de oscilación es muy corto, siendo tan sólo de 2···3 segundos. La óptica es especialmente sencilla de manejar, no necesitándose enfocar; sólo es preciso regular la claridad del índice, desplazando la lámpara en el tubo. La lectura puede hacerse lo mismo a la luz del día que en la cámara oscura.

Los galvanómetros de índice luminoso son apropiados para medir rápidamente intensidades y tensiones muy pequeñas; también son muy recomendables para ser empleados como instrumentos de cero en puentes de medida y aparatos de compensación.

Se emplean aparatos contrastados para medir intensidades alternas pequeñas en conexión con rectificadores, para medidas de temperaturas en combinación con termoelementos, para medir las intensidades de aislamiento en resistencias de gran valor óhmico, etc. Los instrumentos de marca luminoso se construyen como microamperímetros y milivoltímetros. Los microamperímetros tienen campos de medida de 1 μA hasta 100 μA, los milivoltímetros, desde 1···30 mV.

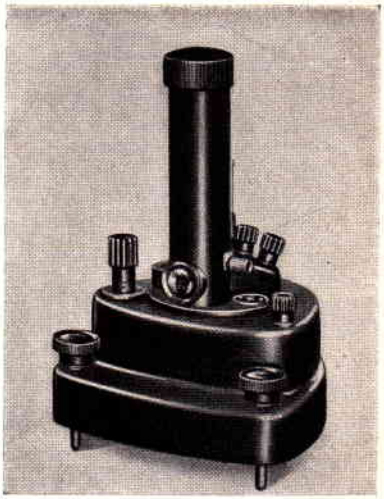
		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Galvanómetros con cero lateral, si se desea, también con cero en el centro	Resistencia del aparato **7 Ω aprox.** Resistencia exterior límite 3 Ω aprox. Constantes 1×10^{-6} A aprox. con 10 Ω, $0{,}01 \times 10^{-3}$ V aprox. Escala de 100 divisiones	**13 818**	3
	Resistencia del aparato **12 Ω aprox.** Resistencia exterior límite 100 Ω aprox. Constantes $0{,}2 \times 10^{-6}$ A aprox. con 112 Ω, $0{,}02 \times 10^{-3}$ V aprox. Escala de 150 divisiones	**13 819**	3
	Resistencia del aparato **100 Ω aprox.** Resistencia exterior límite 1 000 Ω aprox. Constantes $0{,}1 \times 10^{-6}$ A aprox. con 1 100 Ω, $0{,}1 \times 10^{-3}$ V aprox. Escala de 100 divisiones	**13 820**	3
	Resistencia del aparato **22 Ω aprox.** Resistencia exterior límite 1 500 Ω aprox. Constantes $0{,}03 \times 10^{-6}$ A aprox. con 1 520 Ω, $0{,}05 \times 10^{-3}$ V aprox. Escala de 150 divisiones	**13 810**	3
	Resistencia del aparato **500 Ω aprox.** Resistencia exterior límite 10 000 Ω aprox. Constantes $0{,}02 \times 10^{-6}$ A aprox. con 10 500 Ω, $0{,}2 \times 10^{-3}$ V aprox. Escala de 150 divisiones	**13 823**	3

				Núm. de lista	Peso aprox. kg
Galvanómetros con cero lateral; si se desea, también con cero en el centro (Continuación)	Resistencia del aparato **1850 Ω aprox.** Resistencia exterior límite 100000 Ω aprox. Constantes 0,01 × 10^{-6} A aprox. con 102000 Ω, 1 × 10^{-3} V aprox. Escala de 100 divisiones			**13 824**	3
Microamperímetros con cero lateral	Campo de medida	Resistencia del instrumento aprox.	Escala		
	1 µA	15000 Ω	100 divisiones	**13 606**	3
	3 µA	1650 Ω	150 divisiones	**13 607**	3
	10 µA	300 Ω	100 divisiones	**13 608**	3
	30 µA	30 Ω	150 divisiones	**13 609**	3
	100 µA	10 Ω	100 divisiones	**13 610**	3
Milivoltímetros	Campo de medida	Resistencia del instrumento aprox.	Escala		
	1 mV	10 Ω	100 divisiones	**13 612**	3
	3 mV	110 Ω	150 divisiones	**13 613**	3
	10 mV.	1100 Ω	100 divisiones	**13 614**	3
	30 mV	11000 Ω	150 divisiones	**13 615**	3

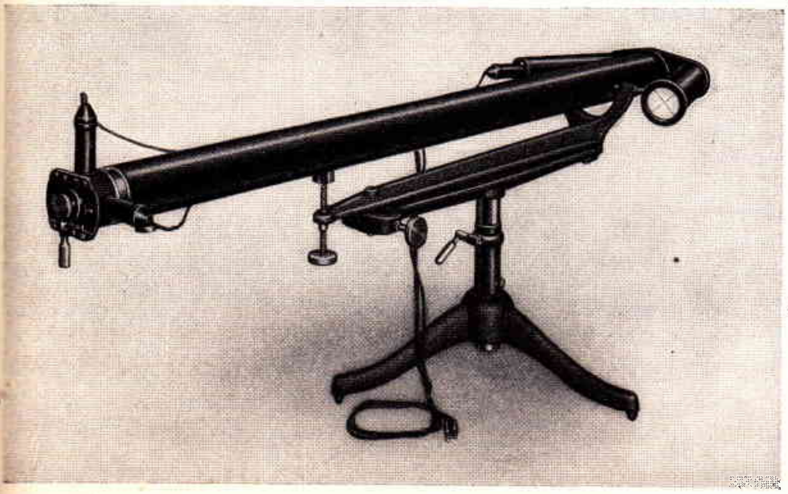
GALVANOMETROS DE ESPEJO

Los galvanómetros de espejo poseen la mayor sensibilidad eléctrica y se emplean para medir intensidades y tensiones muy pequeñas, para la determinación de valores de aislamiento especialmente elevados, para mediciones termoeléctricas y examen de materiales.

En el desarrollo de nuestros galvanómetros hemos dado gran valor, a más de a su alta sensibilidad de medida y reducido tiempo de estabilización, a la mayor seguridad de medida (constancia del punto cero y exención de perturbaciones). Debido a esta constancia, se puede precisar mucho más la lectura por medio de un anteojo autocolimador, que aumenta de 12···15 veces la longitud del índice luminoso del aparato, elevándose así otras tantas veces su sensibilidad de medida. Con esto, el supergalvanómetro de bobina



Supergalvanómetro con bobina doble

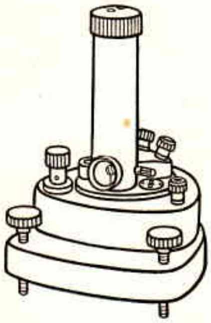


Anteojo autocolimador

doble supera en sensibilidad hasta al galvanómetro acorazado, cuya construcción es tan complicada y su manejo tan difícil.

Los galvanómetros se adaptan fácilmente a las condiciones de medida más variadas por medio de una derivación magnética regulable, su manejo es sencillo y pueden transportarse casi sin peligro alguno, por cuyo motivo no solamente se utilizan en los laboratorios, sino también en las salas de pruebas, talleres y al aire libre.

Supergalvanómetros con bobina doble



Altura: 250 mm
Distancia entre pies: 130 mm

Estos galvanómetros poseen sistema de medida de bobina giratoria con suspensión de cinta, derivación magnética regulable para variar la sensibilidad, tornillos de nivelación y nivel esférico, así como dispositivo de sujeción y cómodo corrector de cero. Llevan también un borne para la unión de la derivación de las corrientes superficiales.

Para la indicación sirve un espejo plano de 8 mm de diámetro. Todos los instrumentos poseen una ventanilla con menisco y otra con lente (lente adicional para 150 cm de distancia focal) para las lecturas de las indicaciones luminosas.

Los **supergalvanómetros** están dotados de bobina doble, por lo cual llevan 3 bornes.

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Bobina de intensidad: Resistencia del sistema de medida: unos 480 Ω Resistencia exterior límite, según la derivación magnética: unos 75000···6000 Ω Constantes: unos $0{,}07\cdots0{,}25\times10^{-9}$ A $5{,}3\cdots1{,}6\times10^{-6}$ V $0{,}22\cdots0{,}8\times10^{-9}$ C		
Bobina de tensión: Resistencia del sistema de medida unos 11 Ω Resistencia exterior límite, según la derivación magnética: unos 150···2,5 Ω Constantes: unos $1{,}5\cdots5{,}0\times10^{-9}$ A $0{,}2\cdots0{,}07\times10^{-6}$ V $4{,}5\cdots16\times10^{-9}$ C		
Período de oscilación (períodos enteros) unos 8 s		
Con ventanilla de menisco para lectura con anteojo	**157 001**	2,8
Con ventanilla de lente adicional para lectura con índice luminoso	**157 002**	2,8

Sobre otros galvanómetros, resistencias en derivación para las medidas de aislamiento y de carga, resistencias en serie, dispositivos de lectura y piezas de repuesto, sírvanse consultarnos.

OSCILOGRAFOS

Para observar en forma de curvas los procesos eléctricos que varían rápidamente, se emplea el oscilógrafo. Su excelente facultad para explorar cualquier proceso de vibración o de conexión hace posible su aplicación universal en toda la técnica de corrientes fuerte y débil.

El elemento de medida es un pequeño bucle de alambre colocado en el campo de un imán permanente, sobre el que está fijo un espejo. El bucle de alambre con el espejo gira casi sin inercia, proporcionalmente a la magnitud y dirección de la corriente a medir. El desplazamiento es indicado sobre una placa de observación por un rayo luminoso y la imagen de la oscilación del espejo es representada en forma de curva, por un espejo poligonal.

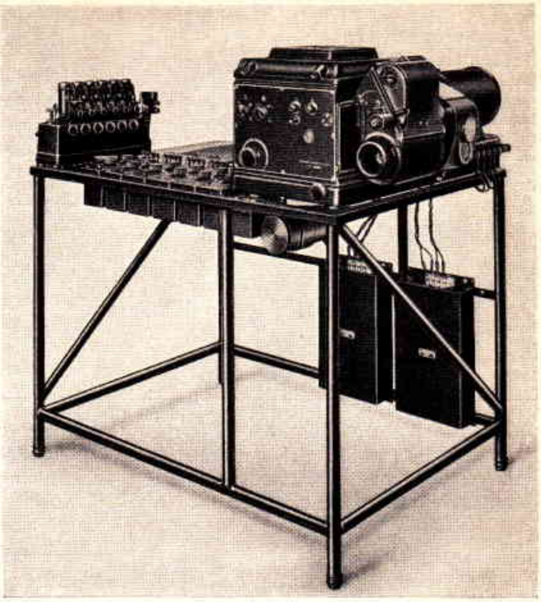
Examen de un rectificador de vapor de mercurio mediante el osciloscopio

Oscilógrafo universal

El oscilógrafo universal ha llegado a ser por sus múltiples aplicaciones el aparato standard del laboratorio. Además de hacer posible el registro de procesos eléctricos de oscilación y conexión, permite también la investigación y el análisis de vibraciones mecánicas en máquinas-herramienta y de trabajo, en la construcción de vehículos, barcos y aviones, para determinar las vibraciones en la construcción de calles, casas y puentes, para el análisis de los sonidos, etc.

Para poder registrar simultáneamente varios procesos, el oscilógrafo universal se construye con tres o seis bucles. Las curvas aparecen sobre una placa de observación y pueden registrarse, al mismo tiempo, sobre papel fotográfico.

Donde sea necesario un transporte frecuente del oscilógrafo o si el limitado sitio disponible no permite la colocación de un oscilógrafo universal, se emplea el



Oscilógrafo universal para laboratorios

Oscilógrafo portátil

que es cómodo de transportar a causa de sus reducidas dimensiones y poco peso. Este oscilógrafo está provisto de tres bucles de medida. Con él, la curva puede observarse continuamente y registrarse fotográficamente, lo mismo que con el oscilógrafo universal; pueden utilizarse, por lo tanto, todas las ventajas de la oscilografía también fuera del laboratorio. El oscilógrafo portátil ha encontrado, por lo tanto, aplicación extraordinariamente grande en la construcción naval, de aviones y dirigibles, en obras de casas, calles y puentes, donde presta valiosos servicios en la investigación de vibraciones y trepidaciones.

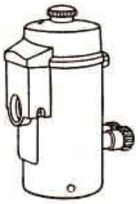
Osciloscopio

El osciloscopio está destinado, principalmente, para el ingeniero de explotación y de montaje. Diariamente, se repiten en su trabajo los casos en que tiene que actuar y decidir, basándose en suposiciones. El osciloscopio le aclara muchos procesos ocultos para la vista.

Presta servicios especialmente valiosos en la puesta en marcha y en la vigilancia de máquinas e instalaciones, en el control de conexiones, en el ensayo de interruptores y relés, al analizar y comprobar el trabajo de rectificadores, en pruebas de recepción, etc.

El osciloscopio está equipado con dos bucles de medida de alta calidad, cuyas curvas aparecen sobre una pantalla irrompible de celón de 6×9 cm, también pueden obtenerse más de dos curvas. Para ello, se deja conectado a un bucle un proceso para que las curvas estén entre sí en relación exacta, y el segundo bucle se conecta sucesivamente a las otras magnitudes. Las curvas pueden dibujarse sobre un papel transparente que se coloca sobre la pantalla.

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Osciloscopio	compuesto de: caja de metal (31×13×13 cm), lámpara de incandescencia 4 V, 0,6 A con transformador para 120/220 V, de las partes necesarias para la óptica: lentes, diafragmas, etc., espejo poligonal de cuatro lunas con motor síncrono para 120 y 220 V y con manivela enchufable para accionamiento a mano, pantalla de observación, 2 bucles de medida a elección con dispositivo de ajuste, resistencias para la conexión de un bucle a 1 ó 5 A y del otro a 1 A o 120 V y con 2 resistencias para regular la sensibilidad. Tensión de prueba 2 kV. (Precio sin bucles de medida)	**13 925**	6

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Osciloscopio (Continuación)	**Maleta de cuero** rugoso marrón, con correa para el transporte	13 927	
	Lámpara de incandescencia de repuesto 4 V; 0,6 A	13 928	—
	La constante de intensidad es la intensidad en amperios que en corriente continua produce sobre la escala 1 mm de desviación con una distancia de 0,5 m del osciloscopio; tiene sólo validez para bucles con relleno de aceite; en cambio, los valores de oscilación propia se refieren a los bucles sin amortiguar		
Bucles de medida en caja de material aislante prensado con relleno de aceite, con ventanilla para la lente para una distancia de 0,5 m.  Los mismos bucles se emplean para el oscilógrafo transportable	**Tipo It** Valor de oscilación propia 5500 Hz Resistencia 1 Ω aprox. Constante de intensidad $2{,}9\times10^{-3}$ A aprox. Carga máxima 0,1 A en corriente continua	14 041	0,35
	Tipo IIIt (gran luminosidad) Valor de oscilación propia 2500 Hz Resistencia 1 Ω aprox. Constante de intensidad $4{,}8\times10^{-3}$ A aprox. Carga máxima 0,1 A en corriente continua	14 043	0,35
	Tipo VIt (luminosidad muy grande) Valor de oscilación propia 450 Hz Resistencia 1 Ω aprox. Constante de intensidad $3{,}5\times10^{-3}$ A aprox. Carga máxima 0,2 A en corriente continua	14 046	0,35

Para la demostración de procesos eléctricos en escuelas e institutos de enseñanza técnica es apropiado el

Oscilógrafo pequeño

Con él, es posible proyectar las curvas ante un número considerable de personas. Al mismo tiempo, el aparato es apropiado para la obtención fotográfica de las curvas, así que además de su uso para las prácticas de los alumnos, puede emplearse también ventajosamente en explotaciones industriales. Como el aparato puede equiparse hasta con tres bucles de medida, es posible representar procesos de corriente trifásica, pudiéndose hacer claramente visibles y comprensibles hasta los procesos complicados, colorando distintamente las curvas por medio de filtros.

PUENTES DE MEDIDA

Comprobador de tierras

Los comprobadores de tierras Siemens trabajan según un método de compensación y suministran resultados exactos con un manejo sencillo. Sólo es necesario hacer **una medida,** cuyo resultado se lee directamente en una escala de ohmios. Las corrientes extrañas, así como la resistencia de las sondas no tienen influencia en los resultados de medida en límites muy amplios.

El comprobador de tierras para instalaciones de corriente fuerte sirve para medir las tierras de postes, etc. en las instalaciones de corriente fuerte y de alta tensión. El aparato lleva un instrumento de bobina móvil como instrumento de cero, cuya alta sensibilidad hace posible una indicación exacta, aun con resistencias de 50000 Ω en las sondas auxiliares.

Como manantial de corriente, se emplea un fuerte inductor de manivela; una resistencia de comprobación montada en el interior del aparato hace posible comprobar, en todo momento, el buen funcionamiento del aparato.

El comprobador de tierras pequeño es el aparato apropiado para el instalador y el montador para comprobar las tierras en instalaciones de corriente fuerte y de alta tensión, de pararrayos, etc. El aparato lleva, como manantial de corriente, dos baterías de lámpara de bolsillo en combinación con un zumbador. Como instrumento cero sirve un casco auricular extrasensible, de manera que, durante el manejo, se tienen las dos manos libres. Por este motivo, el aparato es de manejo sencillo y con sondas auxiliares de más de 2000 Ω de resistencia, se obtienen resultados de medida exactos.

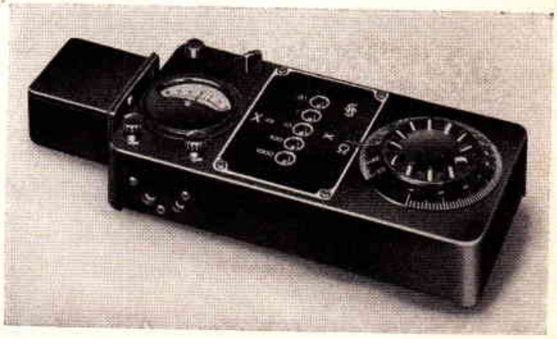
Comprobador de tierras para instalaciones de corriente fuerte

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Comprobador de tierras para instalaciones de corriente fuerte en caja de metal negra 180×330×220 mm	con inductor de manivela, transformador, rectificador e instrumento de bobina móvil, así como resistencia de comprobación y compensación		
	Campos de medida 10, 100, 1000 Ω	**14 100**	9,3
	Con un campo de medida de 30 Ω	**14 107**	8,5
	Sondas auxiliares: Barrena	**14 101**	2,5
	Regatón	**14 102**	2,9
	Cables para tierras y sondas auxiliares	**14 103**	0,1
	1 Cable de 10 m de longitud	**14 104**	0,8
	30 m de longitud	**14 105**	2,4
	60 m de longitud	**14 106**	4,8
Pequeño comprobador de tierras para instalaciones de corriente débil en caja negra de metal 250×210×90 mm	con 2 baterías de lámpara de bolsillo, zumbador, transformador, resistencia de comparación y casco auricular		
	Campos de medida 3, 30, 150 Ω	**14 108**	4,8
	Accesorios		
	véase Núms. de lista 14101 ··· 14106		

Puente de medida, tipo Z

El puente de medida Z es un aparato especialmente económico para medir resistencias durante el montaje, en el taller y en laboratorios. Por sus reducidas dimensiones, puede llevarse durante los viajes en el bolsillo de la americana o en la cartera de documentos. Su conexión está fumdada en la del puente de Wheatstone. Sus principales ventajas son:

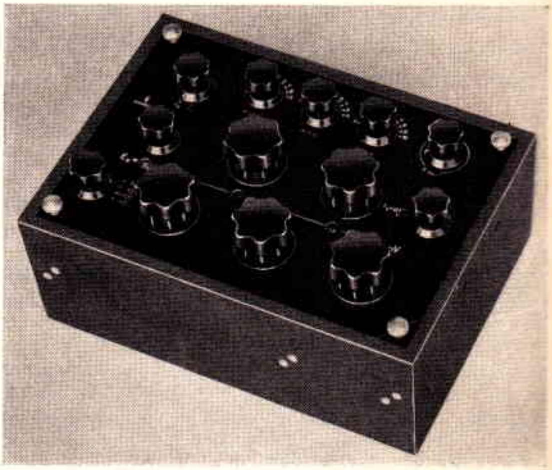
Ser muy manuable y de manejo sencillo, gran alcance de medida y elevada sensibilidad.


Puente de medida, tipo Z, para corrientes continua y alterna, con zumbador acoplado

El puente de medida está siempre en condiciones de ser empleado, ya que la fuente de corriente necesaria, una pila de lámpara de bolsillo, va colocada en el interior. Para medidas de larga duración, por ejemplo, en medidas en serie en el taller, puede colocarse el puente en forma de pupitre.

Puente de medida, tipo Z Caja de material aislante prensado 230×120×70 mm	**Para corrientes continua y alterna** con hilo de contacto, galvanómetro y batería de lámpara de bolsillo de 4,5 V, con zumbador adicional enchufable y casco auricular: exactitud media con c.c.: ±1%, con c.a.: ±2%, aprox. Campo de medida con c.c.: 0,05 ··· 50000 Ω Campo de medida con c.a.: 0,5 ··· 50000 Ω	Núm. de lista **14 062**	Peso aprox. kg 1,7
Maleta de cuero	de marrón, almohadillada, para el Núm. de lista 14062	**14 0[illegible]8**	0,8

RESISTENCIAS, PUENTES DE MEDIDA Y COMPENSADORES DE PRECISION



Compensador en cascada, de precisión, para campos de medida mínimos y máximos

En el último tiempo, las resistencias, puentes de medida y aparatos de compensación para las mediciones de gran exactitud han sido completamente mejorados. Gracias a los nuevos contactos de clavija e interruptores giratorios, se ha podido lograr contactos de seguridad y constancia extraordinarias, habiéndose reducido al mínimo las resistencias de paso. La completa protección de la placa de montaje contra la acción perjudicial de la luz y del polvo y las leyendas claras e inequívocas de la placa de maniobra son otras tantas ventajas de estos aparatos.

Las **resistencias de precisión** se construyen, tanto para corriente continua y alterna de frecuencia industrial, como para frecuencia sonora. Las bobinas están artificialmente envejecidas y almacenadas largo tiempo, de suerte que su constancia es absoluta. Las resistencias para frecuencia sonora poseen un arrollamiento especial exento de errores de fase, sus cajas llevan una defensa metálica y también los interruptores giratorios están blindados. Construimos los siguientes aparatos:

Resistencias de clavija

con conexión en serie, campos de medida 0,1 ··· 1111, 11111 ó 111111 Ω,
con conexión en décadas, resistencia total 1, 10, etc. hasta 100000 Ω.

Resistencias de interruptor giratorio:

con 4, 5 ó 6 interruptores giratorios para los campos de medida de 0,1 ··· 1100 ó 11000 ó 110000 Ω. respectivamente.

Los **puentes de medida de precisión,** por su estructura y material, pertenecen a la clase de las resistencias para corriente continua y alterna de frecuencia industrial.

De los **puentes de medida con clavijas** construimos:

Puente de medida pequeño con resistencia de comparación en conexión en serie para las mediciones de resistencia y localización de averías, campo de medida conectable de 0,001 ··· 10^6 Ω.

Puente de medida de precisión con resistencia de comparación en conexión en décadas, para las mediciones de precisión en laboratorios, campo de medida conectable de 0,0001 ··· 10×10^6 Ω.

Los **puentes de medida con interruptores giratorios** se construyen de dos tipos con 6 interruptores giratorios cada uno:

para mediciones generales, con campo de medida de 0,001 ··· $10^6\ \Omega$,
para mediciones de alta resistencia, con campo de medida de 0,1 ··· $100 \times 10^6\ \Omega$.

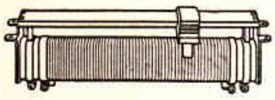
Entre los diferentes aparatos de compensación, es digno de especial mención el **compensador en cascada de precisión.** Para este aparato ha sido desarrollado un montaje, en el que se mantiene baja la resistencia del circuito de compensación, sin que las resistencias de paso en las escobillas influyan en el resultado de las medidas. El aparato es conmutable a dos campos de medida de 0,000001 ··· 0,11 V ó 1,1 V. Con un divisor de tensión puede ampliarse este campo de medida hasta 11, 110 ó 1100 V, respectivamente.

RESISTENCIAS DE CURSOR

Resistencia sencilla de cursor para uso sobre mesas

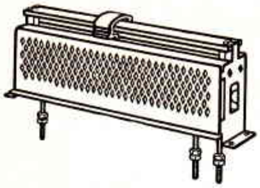
Generalidades sobre resistencias de cursor. Nuestras resistencias de cursor son apropiadas, tanto para su montaje sobre cuadros de distribución o empotradas en ellos, como para su empleo sobre mesas. Tienen una forma agradable y son de ejecución sólida. En su construcción, se ha puesto especial cuidado en proveerlas de una protección segura contra contactos casuales de las partes conductoras de corriente. La guía en forma de U para el cursor, hecha de material aislante prensado de superior calidad, y la cual es abrazada por el mango del cursor, cubre perfectamente la barra de contacto; queda solamente al descubierto una hendidura tan estrecha que es completamente imposible tocar casualmente la barra de contacto. Para soporte del hilo de resistencia, se emplean tubos de material aislante no higroscópico y resistente al calor. Nuestras resistencias de cursor se construyen sencillas o dobles en tres longitudes distintas, y van provistas, por lo tanto, de tres o cinco contactos, respectivamente, de manera que pueden emplearse, según la conexión, como resistencias adicionales o como divisores de tensión. La exactitud se eleva a ± 10%, aproximadamente. La capacidad de carga está dada en amperios, no debiéndose rebasar la carga de 0,5 W/cm² en las resistencias con cursor. Si se montan las resistencias de esta clase en posición horizontal, por ejemplo, en cuadros de distribución, pueden soportar una sobrecarga permanente del 20% y, por corto tiempo, aun superior. Al utilizarlas sin cursor, admiten una sobrecarga del 50%, aproximadamente. La tensión de prueba es de 2000 V. Las resistencias dobles las suministramos con igual capacidad de carga, pero con resistencia doble de la dada en la tabla para las sencillas.

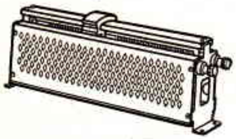
Resistencias de cursor para empotrar en cuadros de distribución
sin tapa protectora, con bornes de conexión


Tipo UE

	Tipo UE 11 Longitud del tubo 220 mm		Tipo UE 12 Longitud del tubo 320 mm		Tipo UE 13 Longitud del tubo 475 mm	
A	Ω	Núm. de lista	Ω	Núm. de lista	Ω	Núm. de lista
0,15	4900	**160 001**	8100	**160 031**	13000	**160 061**
0,20	2700	**160 002**	4500	**160 032**	7500	**160 062**
0,25	2100	**160 003**	3500	**160 033**	5500	**160 063**
0,35	1100	**160 004**	1800	**160 034**	2900	**160 064**
0,45	600	**160 005**	1000	**160 035**	1650	**160 065**
0,60	370	**160 006**	600	**160 036**	1000	**160 066**
0,70	250	**160 007**	430	**160 037**	690	**160 067**
1	130	**160 008**	220	**160 038**	350	**160 068**
1,3	75	**160 009**	130	**160 039**	200	**160 069**
1,7	50	**160 010**	80	**160 040**	130	**160 070**

Resistencias de cursor para empotrar en cuadros de distribución, sin tapa protectora, con bornes de conexión (Continuación)

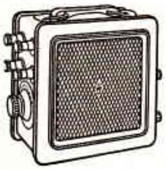

Tipo UA


Tipo UT

	Tipo UE11 Longitud del tubo 220 mm		Tipo UE12 Longitud del tubo 320 mm		Tipo UE13 Longitud del tubo 475 mm	
A	Ω	Núm. de lista	Ω	Núm. de lista	Ω	Núm. de lista
2,3	25	**160 011**	40	**160 041**	70	**160 071**
2,7	15	**160 012**	30	**160 042**	45	**160 072**
3,7	10	**160 013**	15	**160 043**	25	**160 074**
4,8	6	**160 014**	10	**160 044**	15	**160 075**
5,8	4	**160 015**	7	**160 045**	10	**160 076**
7,4	2,5	**160 016**	4	**160 046**	6	**160 077**
9,4	1,5	**160 017**	2,7	**160 047**	4	**160 078**
11,5	1	**160 018**	1,7	**160 048**	2,5	**160 079**
15	0,6	**160 019**	1	**160 049**	1,5	**160 080**
18,5	0,4	**160 020**	0,6	**160 050**	1	**160 081**
23	0,3	**160 021**	0,4	**160 051**	0,7	**160 082**
26,5	0,2	**160 022**	0,3	**160 052**	0,5	**160 083**

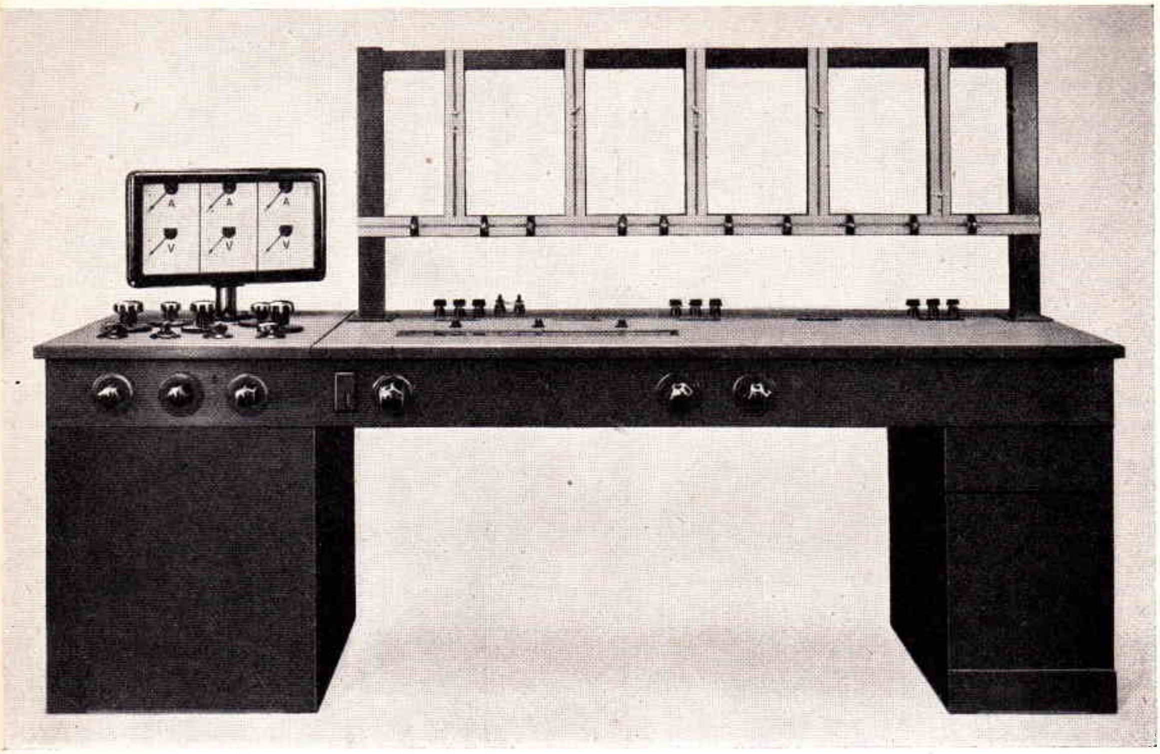
		Suplemento al Núm. de lista:
Tipo UA para montaje sobre cuadros, con tapa protectora y pernos de conexión	Las características técnicas corresponden a los tipos UE11, UE12 y UE13	**a**
Tipo UT para emplear sobre mesas, con tapa protectora y bornes de conexión	Las características técnicas corresponden a los tipos UE11, UE12 y UE13	**t**

Transformadores de carga portátiles, tipos ER 4 y ER 5


200×118×200 mm

Estos aparatos sirven para la comprobación de contadores eléctricos en el lugar de la instalación, en combinación con contadores de control o vatímetros. Están montados en una caja ligera y resistente de material aislante prensado con asa de cuero y se componen, principalmente, de un transformador de regulación para 3 tensiones de conexión y un transformador secundario subdividido. Los datos son válidos para la frecuencia de 50 Hz.

		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tipo ER 4 para 110, 220 y 380 V	Tensión secundaria 0,1; 0,5; 1; 2 y 4 V Intensidad permanente 30 A con 0,5 V 20 A con 1 V 10 A con 2 V 6 A con 4 V Intensidad máxima = 2× Intensidad permanente durante 15 min	**14 940**	4
Tipo ER 5 para 110, 220 y 380 V	Tensión secundaria 0,8; 1,5; 3 y 10 V Intensidad permanente 100 A con 0,8 V 30 A con 1,5 V 10 A con 3 V 3 A con 10 V Intensidad máxima = 2× Intensidad permanente durante 15 min	**14 942**	7

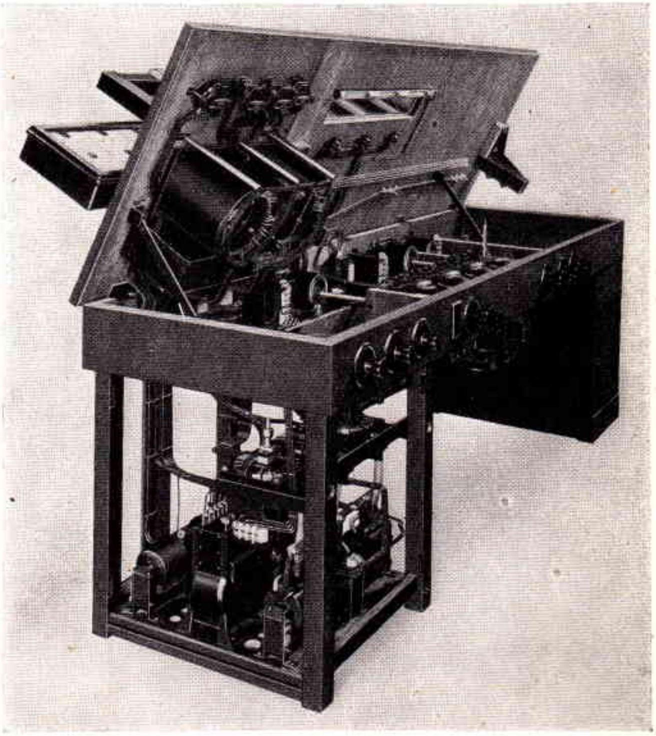


Vista de una instalación de comprobación de contadores trifásicos, tipo de tabla móvil

INSTALACIONES Y APARATOS DE ENSAYOS

Las instalaciones de comprobación de contadores

representan para las centrales eléctricas un medio muy importante para poder verificar, rápidamente y con pocos gastos, los contadores que sirven de base para sus ingresos.
Construimos instalaciones, desde el puesto de comprobación más sencillo hasta el laboratorio más completo, para todos los métodos de contraste (para la verificación de contadores de corriente continua, alterna monofásica y trifásica, así como según el procedimiento de cargas constantes). Nuestras disposiciones permiten



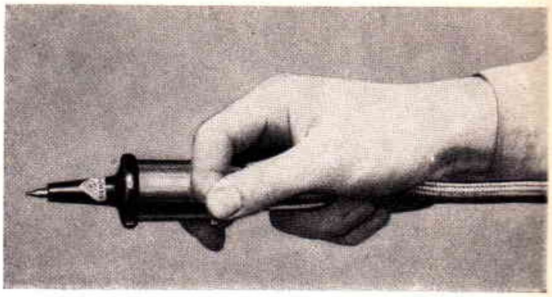
La misma instalación, pero con mesa levantada y paredes laterales desmontadas la verificación simultánea de un gran número de contadores, efectuándose los ensayos con circuitos independientes de intensidad y tensión. El primero va provisto de tomas para suministrar grandes intensidades a tensiones bajas, mientras que el segundo está calculado para altas tensiones e intensidades pequeñas. La gran ventaja de este sistema radica en la notable reducción del consumo de energía, en poder regular independientemente la tensión e intensidad y, trabajando con corriente alterna, en la posibilidad de ajustar cualquier decalaje de fases. Además, nuestras instalaciones se distinguen por la sucesión forzosa de las manipulaciones que excluyen toda posibilidad de conexión errónea.

En el nuevo tipo de tabla móvil, el tablero de mandos de la mesa puede ser levantado hacia atrás y, además, desmontarse las paredes laterales, resultando así fácilmente accesibles las tiras de deslizamiento y superficies de contacto de los conmutadores, para poderlos conservar en perfecto estado de servicio, por intenso que sea su uso.

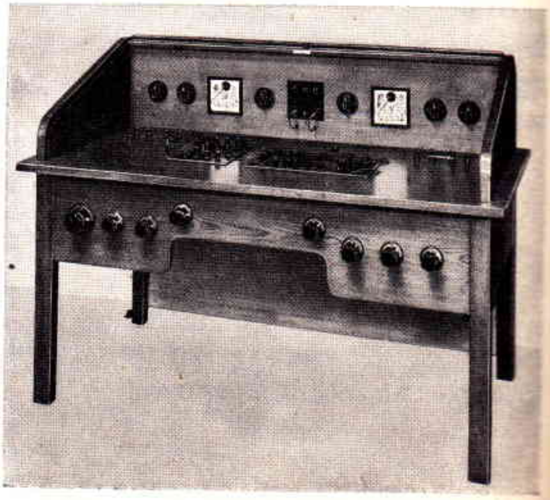
Para la alimentación de las instalaciones de verificación, suministramos la maquinaria correspondiente y reguladores adecuados para mantener constante la tensión, con una tolerancia de 1 por mil.

Las instalaciones comprobadoras de aislamiento

sirven para examinar el estado de aislamiento de contadores y aparatos de medida. Se construyen para tensiones de servicio de 1, 2 ó 3 kV, tanto portátiles, con tensión de prueba fija, como estacionarias con tensión regulable. Además, disponemos de un tipo forma de pupitre, con tensión de prueba regulable de 2 ó 3 kV. Este tipo está dotado de un dispositivo especial de conmutación, con hembrillas para clavijas, mediante las cuales puede examinarse simultáneamente el estado de aislamiento de diez aparatos. Para la comprobación en alta tensión, se emplean unas sondas protegidas contra el contacto fortuito por medio de vainas aisladas corredizas.



Pupitre de comprobación de aislamiento con tensión de prueba regulable hasta de 2 ó 3 kV. La figura superior muestra una sonda de comprobación con vaina protectora corrediza



Mesa de medida por compensación para la verificación de instrumentos de medida

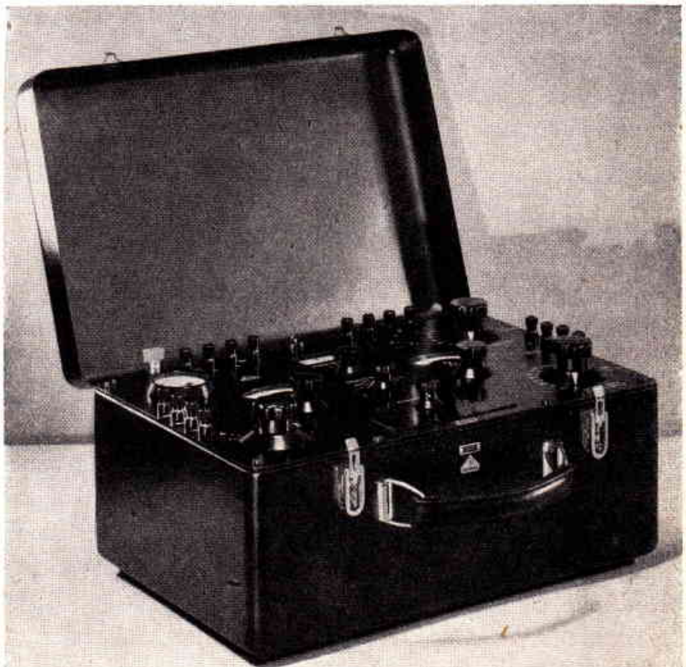
Mesas de medida por compensación

para el ensayo de aparatos de medida de precisión. Con estas mesas se efectúan con rapidez y exactitud las medidas de comparación en amperímetros, voltímetros, vatímetros y resistencias de precisión. Se componen esencialmente de un compensador principal, como patrón de compensación, de un compensador de tensión, un puente de medida y un galvanómetro de aguja. Los diferentes aparatos de medida y conmutadores están dispuestos de una manera práctica y clara y todas las partes, como también los conductores, están montadas en la mesa listas para ejecutar las mediciones, de modo que quedan descartadas las equivocaciones en la conexión, aun cuando se opere con complicados montajes.

Disposiciones para la prueba de transformadores de medida

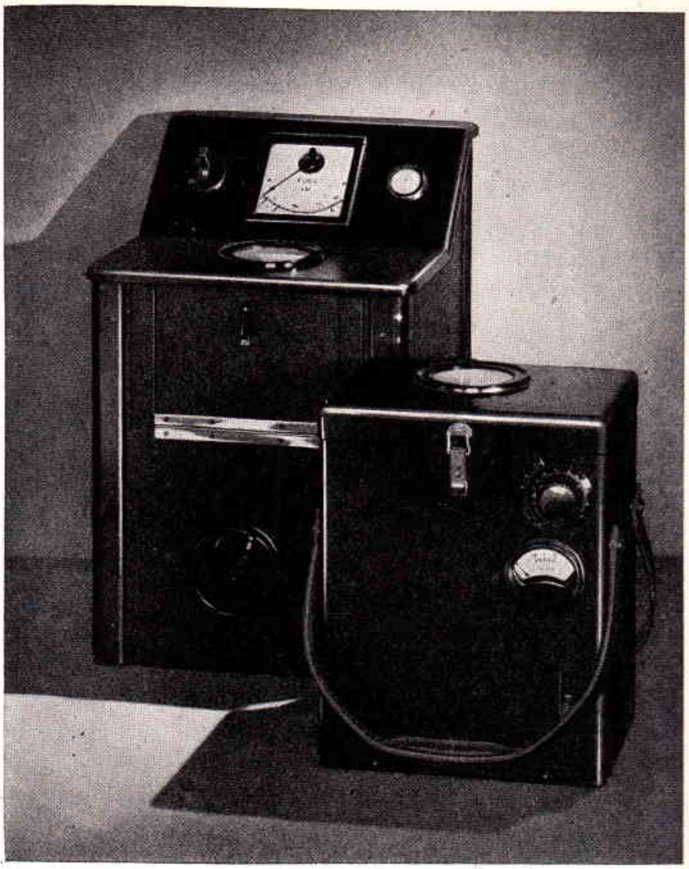
de intensidad y tensión, en los institutos de ensayos, talleres y en el servicio práctico. Construimos dos modelos, uno portátil según el Dr. Hohle, y otro estacionario, según el método de Schering-Alberti. Este último se utiliza principalmente en laboratorios oficiales y empresas de mayor importancia. Trabaja según el método absoluto, procedimiento empleado en Alemania por el Instituto Físico-Técnico del Reich (PTR). La medición consiste en la comparación de la caída de tensión de dos resistencias patrones, en cuanto a magnitud y fase, yendo conectada una de ellas en el primario y la otra en el secundario. El comprobador, completamente montado en forma de mesa, permite leer los errores directamente. Para talleres y el contraste de transformadores en el mismo lugar de servicio conviene emplear el tipo portátil, sistema Dr. Hohle (PTR). Su funcionamiento está basado en el método de diferencia de cero, comparándose el transformador a verificar con otro patrón, de igual relación de transformación nominal. Con él se pueden medir, con gran precisión y de una manera muy sencilla, los errores del ángulo y de la relación de transformadores de tensión e intensidad. Los valores pueden leerse directamente. El campo de medida es de —20 minutos hasta +80 minutos y de —1,5 hasta +1,5 %. Este campo puede ser ampliado cinco veces mediante conmutación. La ventaja mayor de esta instalación consiste en que, por un solo movimiento del conmutador, puede pasarse del contraste de transformadores de intensidad al de transformadores de tensión.

Para ambos tipos, se emplean como patrones nuestros transformadores de medida portátiles, del tipo normal, de 5 hasta 3000 A y 1000 hasta 150000 V, respectivamente. Su exactitud es de ± 0,02 % y 2 minutos.



Instalación de prueba de transformadores de medida, según el Dr. Hohle (PTR)

Espinterómetros



Comprobadores de aceite, portátiles

para medir la resistencia dieléctrica del aceite de transformadores e interruptores. El comprobador consiste, en principio, en un recipiente con dos electrodos de forma esférica de 25 mm de radio y de un transformador para suministrar la tensión de prueba necesaria, la que para el tipo mayor es de 60 kV y, para el pequeño, de 30 kV. La instalación de 60 kV, que también puede ser dotada de un bastidor desmontable con ruedas de transporte, tiene electrodos fijos (la distancia entre ellos es de 3 mm), pudiéndose regular la tensión hasta que se produzca la perforación. Las dimensiones aproximadas son: anchura 530 mm, profundidad 540 mm y altura 660 mm. El peso es de unos 85 kg. El tipo portátil para tensiones de prueba hasta de 30 kV, especialmente recomendable para hacer comprobaciones en las mismas casetas de transformación, etc., trabaja a tensión fija de 30 kV, siendo regulables sus electrodos entre 1 y 7 mm, de manera que pueden medirse intensidades de campo de 45 hasta 300 kV/cm.
El manejo de ambos modelos es sencillo, pudiéndose leer el valor de la rigidez dieléctrica del aceite directamente en kV/cm.

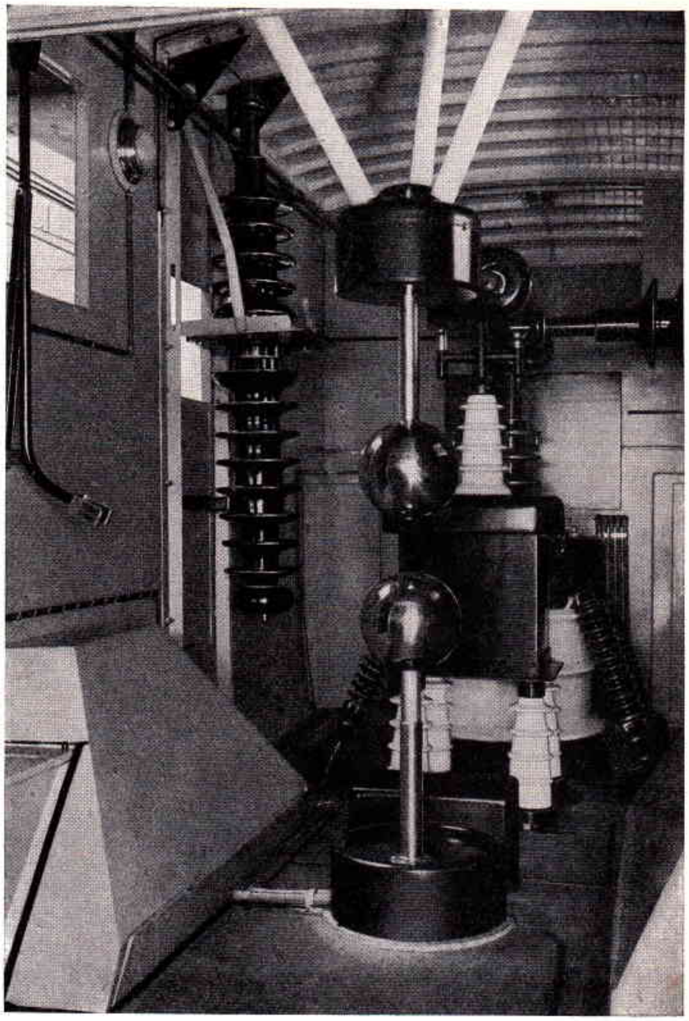
Comprobadores de inducidos

para poder localizar rápidamente cortocircuitos en el arrollamiento de máquinas eléctricas. Estas instalaciones contienen, como elemento principal, un imán de prueba alimentado por corriente alterna, que produce en el inducido a verificar un campo de alterna, y un teléfono conectado a una bobina de inducción, con el que se perciben las corrientes de cortocircuito inducidas.
Suministramos instalaciones comprobadoras de inducidos estacionarias y transportables. Para el tipo estacionario se suministran, aparte de los elementos mencionados, un cuadro de maniobra para poder efectuar en él las conexiones necesarias. Además, la misma instalación contiene un dispositivo de alta tensión para determinar la resistencia dieléctrica de aislamientos. El tipo transportable es parecido al estacionario, con la diferencia de que su imán de prueba es más pequeño. No es suficiente para imantar todo el inducido, sino sólo unas pocas ranuras.
Nuestras instalaciones comprobadoras de inducidos ahorran tiempo y gastos y son de un manejo sumamente sencillo.

Instalaciones de alta tensión para comprobar los cables instalados

Nuestras instalaciones han demostrado su valor práctico, pues posibilitan encontrar a tiempo faltas de aislamiento en cables y prevenir, por lo tanto, averías en las redes.

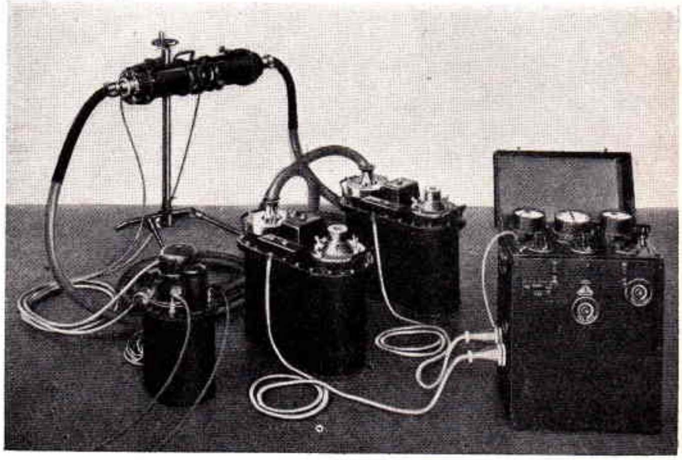
El modelo de corriente continua de alta tensión se compone esencialmente de un transformador de prueba para producir la corriente de alta tensión y de un rectificador de corriente con tubos-válvulas de cátodo incandescente. Según las condiciones de servicio y la tensión de prueba, se construyen tipos portátiles, transportables sobre ruedas y estacionarios. Su regulación se efectúa sin escalones, pudiéndose conectar a cualquier red de corriente alterna. Además, pueden utilizarse para alimentar el puente de medida de alta tensión para localizar averías de cables.


Cabina de alta tensión de una instalación transportable de 300 kV, para comprobación de cables

Disposiciones de rayos X para ensayar la estructura de materiales

en ejecución estacionaria y transportable, para fabricación, servicio de vigilancia e investigación.

Los aparatos roentgenológicos para ensayos de macroestructura sirven para examinar las piezas de fundición en lo que a la formación de poros, cavidades o presencia de escorias y defectos de soldadura se refiere, así como respecto a grietas, rotura de roblones, comprobación de remaches, corrosiones, etc. Un campo muy interesante es también el examen de fuselajes y de motores para aviones, el ensayo de puentes, de construcciones metálicas, de calderas de vapor, de depósitos de alta presión, etc.

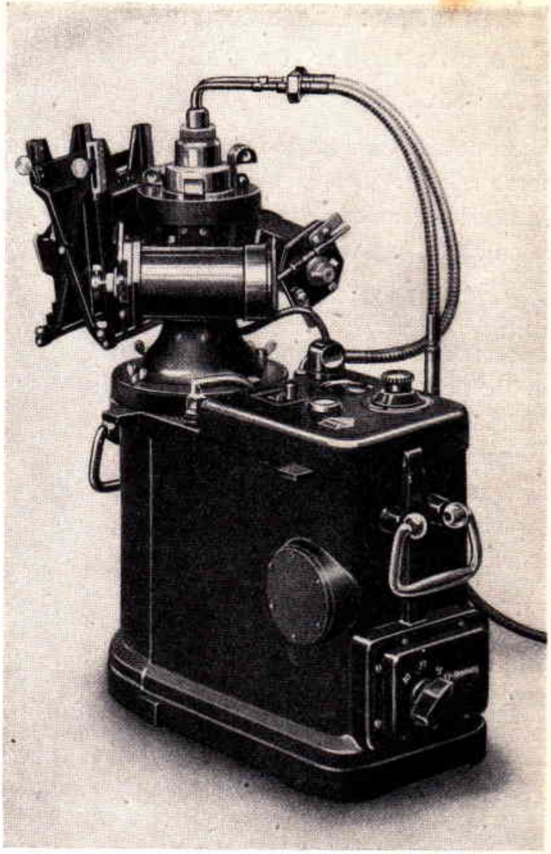

Equipo de rayos X, transportable, para examen de macroestructura; potencia 8 mA a 200 kV máx.

Suministramos: Instalaciones portátiles de gran potencia para la macroestructura hasta tensiones de vértice de 300 kV, para obras y fábricas.
Instalaciones estacionarias hasta las tensiones más elevadas.
Instalaciones para el examen en serie de material pequeño.
Aparatos auxiliares roentgenográficos para toda clase de usos industriales.

Disposiciones para el examen de la microestructura en laboratorios e institutos para ensayos de composición atómica y cristalina de materiales.

Suministramos: Instalaciones estacionarias para las grandes exigencias, especiales para industrias químicas, cerámicas y metalúrgicas.
Instalaciones transportables y pequeñas para el examen de microestructura, propias para laboratorios de fábricas, talleres, etc.

Aparatos especiales y accesorios para el examen de microestructura. Nuestras instalaciones se distinguen por su sencillez en el manejo, su alto rendimiento, su economía y su protección absoluta contra las influencias de los rayos y de la alta tensión.



Aparato de rayos X, de tipo pequeño, para el examen de microestructura. Potencia: 45 kV con 17 mA, 37 kV con 20 mA, 30 kV con 25 mA

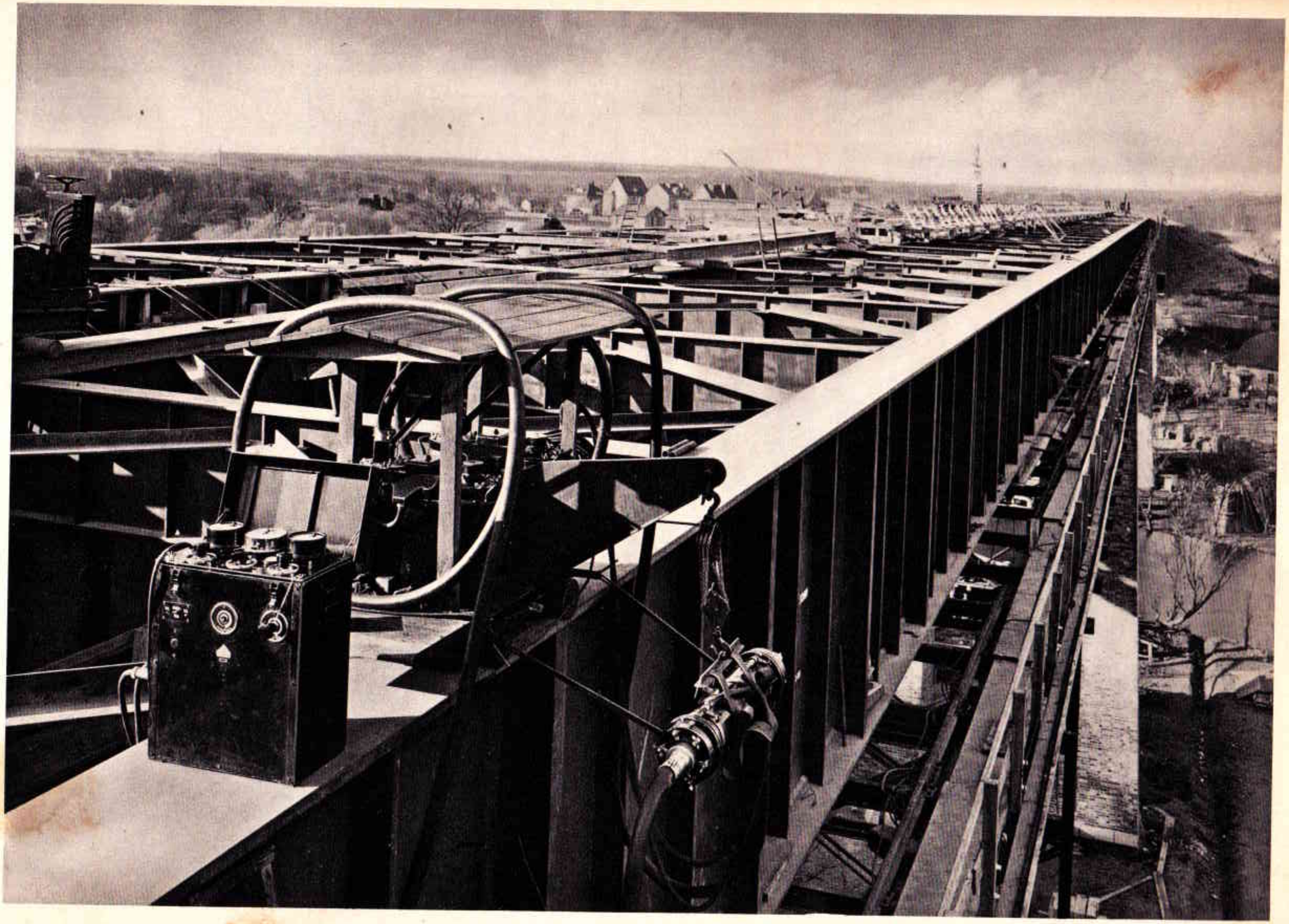
Dispositivos portátiles para la medición de la resistencia de cables

su estado de aislamiento y su capacidad, así como para la localización de averías en cables de corriente fuerte y débil.

Todos los instrumentos, alojados en maletas muy manejables, están completamente conectados para su uso inmediato. Su manejo es muy sencillo, puesto que se ha procurado evitar que se puedan efectuar mediciones erróneas.

Medidores de ruidos

para fijar, de una manera precisa y exacta según el procedimiento de medida objetiva, la intensidad de los ruidos. Estos aparatos están dispuestos para ser empleados junto con registradores u oscilógrafos, así como para analizar los ruidos.



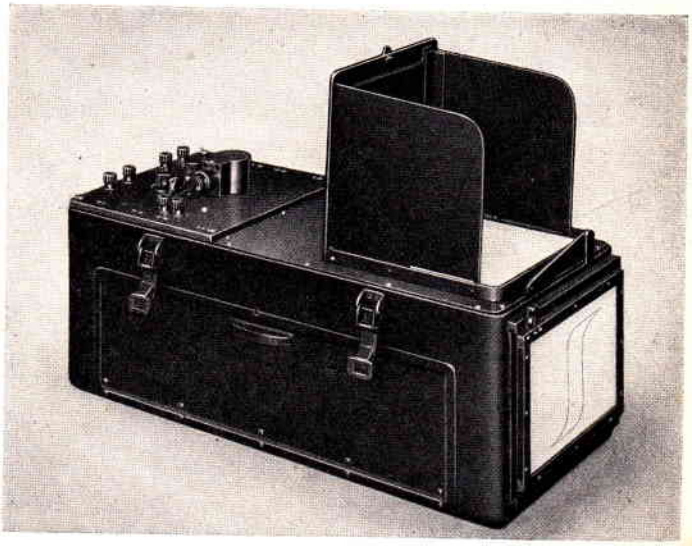
Comprobación de las costuras de soldadura en uno de los puentes de las autopistas del Reich, con ayuda de una disposición roentgenológica transportable

Instalaciones modernas para examinar hierros

Ferrómetro

Entre las instalaciones en uso, nuestro ferrómetro merece un interés especial, puesto que permite fijar con exactitud todas las relaciones importantes, desde la permeabilidad inicial hasta la saturación. El instrumento indica de un golpe la corriente de imantación, las componentes activa y reactiva separadamente, el ángulo de pérdidas en el hierro y la inducción. Además, puede medirse con él la remanencia, la fuerza coercitiva, la curva virgen y las pérdidas. Todas estas mediciones se hacen con gran rapidez.

En unión con el registrador de coordenadas Siemens, un instrumento moderno para registrar automáticamente dos valores, independientes entre sí, en un sistema de coordenadas, puede hacerse sin más medios un gráfico de las curvas (de histéresis). El conjunto, formado por ambos instrumentos, representa el aparato más moderno para la medición del hierro.



Registrador de coordenadas

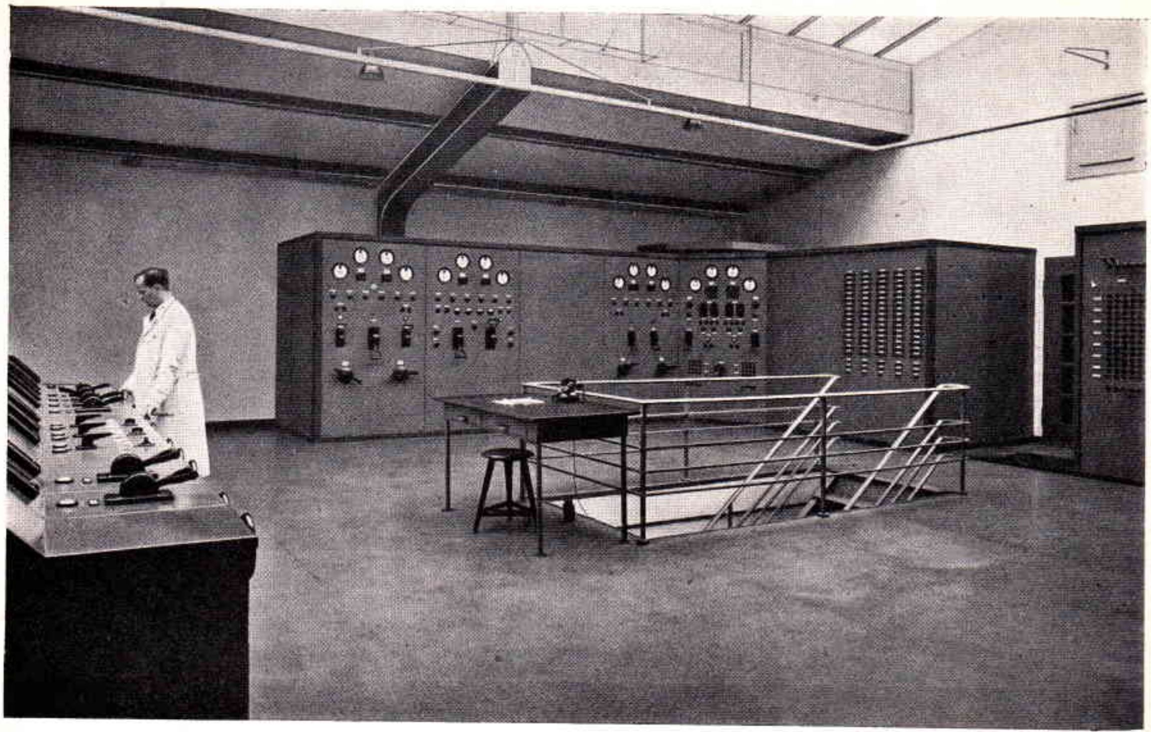
Instalaciones comprobadoras de alta tensión

para corrientes alterna, continua, de alta frecuencia y de choque, para el examen de aisladores, máquinas y aparatos conectados a alta tensión.

Instalaciones de demostración

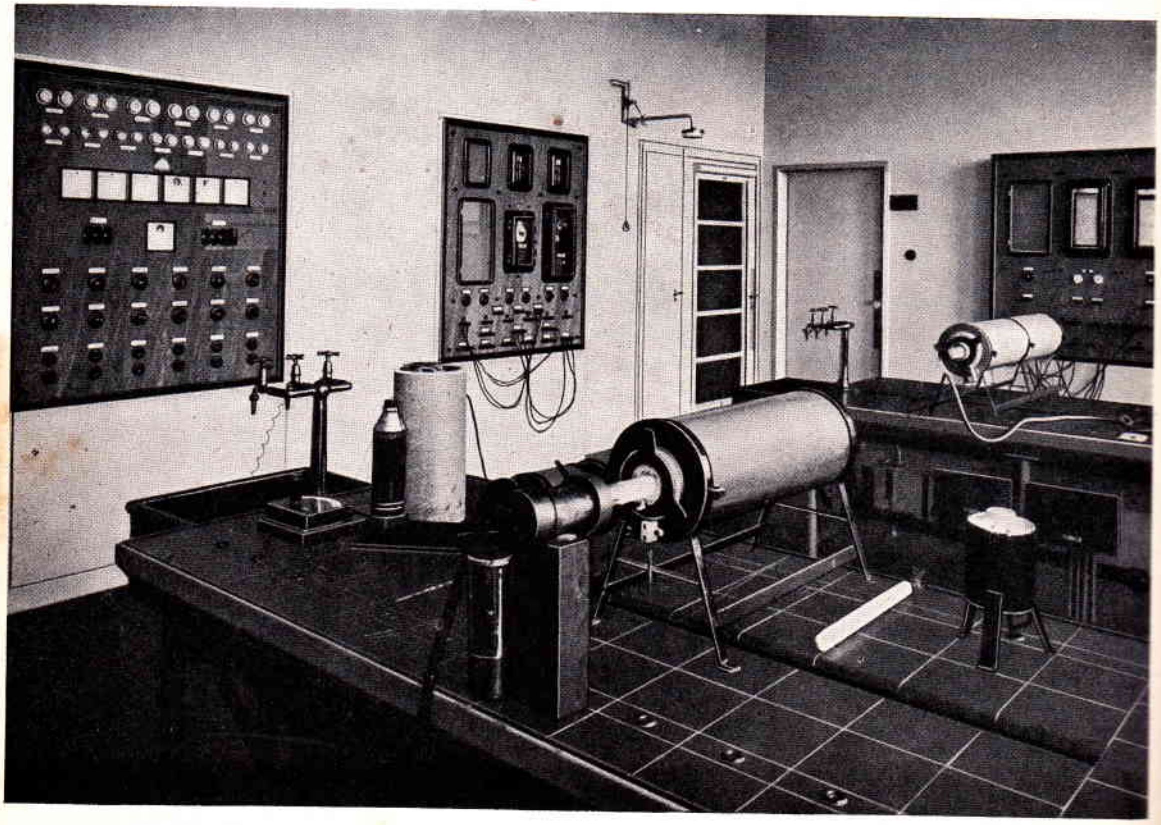
Nuestras experiencias de muchos años nos permiten construir toda clase de disposiciones para fines de enseñanza e investigación.

Aparte de las instalaciones e instrumentos antes citados, suministramos una serie de aparatos de medida, ensayo y contraste, que en laboratorios y en el servicio práctico han dado excelentes resultados.



Cuadro de distribución en un instituto de investigación

Hornos eléctricos para ensayos prácticos y científicos



APARATOS PARA MEDIDAS CUANTITATIVAS Y DE TEMPERATURAS

APARATOS PARA LA MEDIDA DE TEMPERATURAS

Hemos desarrollado esta clase de aparatos para todas las condiciones de explotación y para todas las temperaturas que prácticamente se presentan, y de ellos damos una exposición en el cuadro siguiente.

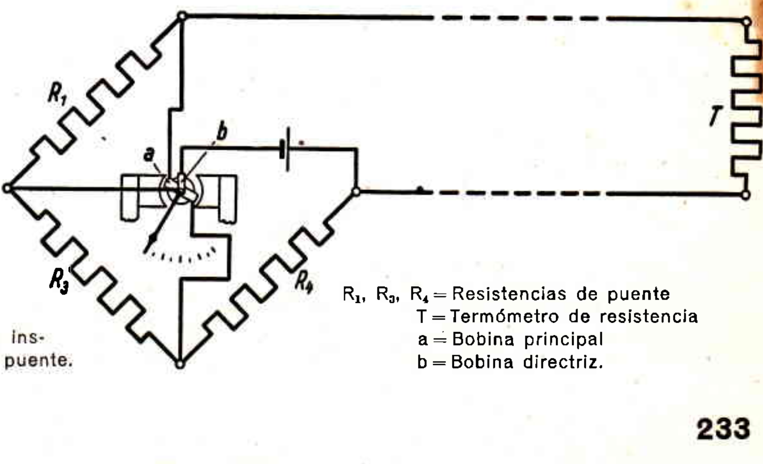
Clase del aparato	Campo de medida	
Termómetros de resistencia	hasta 500° C	para telemediciones, telerregistro y regulación automática
Pirómetros termoeléctricos	hasta 1600° C	
Ardómetros (pirómetros de irradiación total)	desde 700° C	
Pirómetros de filamento incandescente (pirómetros de irradiación parcial)	desde 700° C	para mediciones de corta duración

Termómetros de resistencia eléctricos

Los termómetros de resistencia se emplean en

las instalaciones de calefacción y ventilación de hoteles, escuelas, establecimientos comerciales, casas-vivienda, hospitales, museos, invernáculos;
la fabricación de artículos textiles, papel, goma, artículos de madera, azúcar, cerveza, productos químicos, etc.;
el almacenaje de maderas, cereales, cerveza, vinos, carnes y otras substancias alimenticias.

El principio de medida de los termómetros de resistencia se basa en la variación que, de acuerdo con una determinada ley, experimenta la resistencia eléctrica de los conductores metálicos por la acción del calor. En el sitio en que se quiere medir la temperatura, se coloca el termómetro provisto de un alambre de resistencia, que es el elemento de medida propiamente dicho, y se comunica en conexión de puente con un instrumento de bobina cruzada, cuya escala está dividida en centígrados, de suerte que puede leerse directamente la temperatura. Este método de puente y bobina cruzada da medidas muy exactas y las indicaciones no están influídas por la tensión.
Los termómetros se construyen para colocarlos en locales o para atornillarlos en tuberías y recipientes. Estos últimos se dotan de tubo protector, cuyo material y dimensiones se adaptan a las condiciones del servicio dadas.



Esquema del termómetro de resistencia con instrumento de bobina cruzada en conexión de puente.

R_1, R_3, R_4 = Resistencias de puente
T = Termómetro de resistencia
a = Bobina principal
b = Bobina directriz.

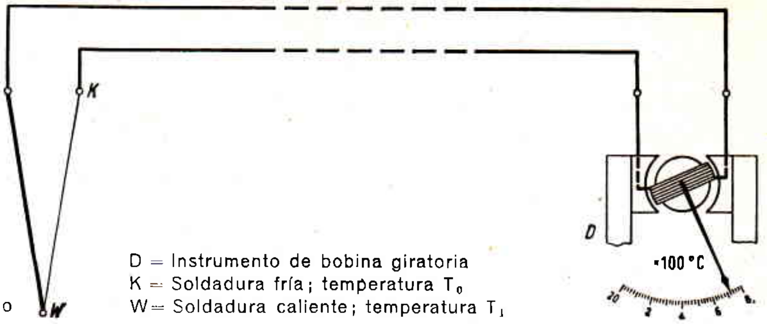
Teletermómetros de resistencia

				Núm. de lista	Peso aprox. kg
Termómetro para atornillar 	**para recintos secos,** para fijarlos en la pared, para temperaturas de 0···+100° C	Resistencia, de aleación de oro y plata, en caja metálica protectora		**44 001**	0,15
Núm. de lista 44001 Núm. de lista 44002	**para lugares húmedos,** para temperaturas de —30···+100° C	Resistencia de aleación de oro y plata, en caja metálica protectora hermética, para tubo de entrada de acero (16 mm)		**44 002**	0,52
Termómetro para empotrar **Termómetro sencillo** 1)	**para vapor, agua, aire, aceite sin ácidos, etc.,** para temperaturas **hasta de 100° C** y presiones de servicio **hasta de 40 kg/cm²** (Al hacer el pedido, indíquese la presión, temperatura y velocidad del fluído, de ser posible, mándese un croquis)	compuesto de un tubo protector de **bronce Rübel** con cabeza de conexión estanca directamente colocada (rosca de tubo de 1"), elemento recambiable con resistencia de aleación de oro y plata	Longitud del tubo protector		
			17,5 cm	**44 217**	1,05
			22,5 cm	**44 218**	1,11
			27,5 cm	**44 219**	1,16
			37,5 cm	**44 220**	1,28
			47,5 cm	**44 221**	1,4
Núm. de lista 44219	para temperaturas **hasta de 300° C** y presiones de servicio **hasta de 40 kg/cm²**	compuesto de un tubo protector de **bronce Rübel** con cabeza de tornillo hexagonal (rosca de tubo de 1") y cabeza de conexión estanca en tubo de acero de 10 cm de largo, elemento de platino recambiable	Longitud del tubo protector		
			20 cm	**44 022**	1,25
			25 cm	**44 023**	1,3
			30 cm	**44 024**	1,34
	para temperaturas **hasta de 500° C** y presiones de servicio **hasta de 40 kg/cm²**	como el anterior, pero con tubo protector de **metal Monel,** longitud del tubo de acero unos 15 cm	Longitud del tubo protector		
			10 cm	**44 222**	1,2
			15 cm	**44 223**	1,25
			20 cm	**44 033**	1,3
			25 cm	**44 034**	1,35
			30 cm	**44 043**	1,4
Núm. de lista 44222	para temperaturas **hasta de 500° C** y presiones de servicio **hasta de 60 kg/cm²**	compuesto de un tubo protector cónico de una **aleación especial inoxidable** con cabeza de tornillo hexagonal (rosca de tubo de 1"), cabeza de conexión estanca en tubo de acero de 15 cm de largo, elemento de platino recambiable	Longitud del tubo protector		
			10 cm	**44 224**	1,2
			15 cm	**44 225**	1,25
			20 cm	**44 044**	1,3
			25 cm	**44 045**	1,35
			30 cm	**44 046**	1,4
	para medir temperaturas de **gases de combustión hasta 500° C**	compuesto de un **tubo protector de acero esmaltado,** con cabeza de conexión estanca directamente colocada (rosca de tubo de 1"), elemento de platino recambiable.	Longitud del tubo protector		
			17,5 cm	**44 047**	1
			27,5 cm	**44 048**	1,1
			37,5 cm	**44 049**	1,18
			47,5 cm	**44 050**	1,38
			97,5 cm	**44 051**	2
			147,5 cm	**44 052**	2,64
			197,5 cm	**44 053**	3,25

---

1) Termómetros dobles, a demanda.

Pirómetros termoeléctricos



D = Instrumento de bobina giratoria
K = Soldadura fría; temperatura T_0
W = Soldadura caliente; temperatura T_1

Principio de la medición con pirómetro termoeléctrico

De los pirómetros termoeléctricos se construyen varios tipos, con arreglo a las condiciones de servicio en cada caso. Se emplean

para mediciones permanentes

en los canales de los gases de combustión, hornos, etc., para temperaturas hasta de 1600° C,
en tuberías de vapor y recipientes para temperaturas hasta de 500° C,
en las fusiones de metales y baños salinos de temple para temperaturas hasta de 1200° C,
en los racores de los gases de escape en los motores de combustión interna, especialmente en los motores Diesel, para temperaturas de hasta 600° C,
en los motores de combustión interna, para medir la temperatura en los cilindros hasta de 400° C;

para mediciones de corta duración

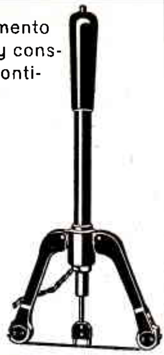
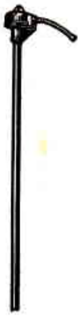
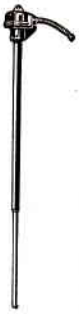
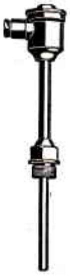
en las fusiones de metales y baños salinos de temple para temperaturas hasta de 1250° C,
en superficies inmóviles para temperaturas hasta de 600° C,
para medidas exactas transitorias de temperaturas de gases hasta de 1100° C.

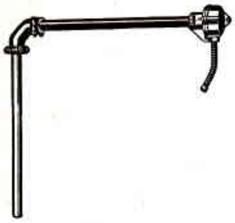
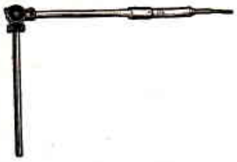
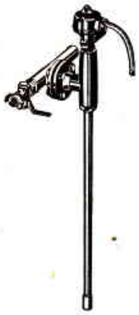
En comparación con los termómetros de resistencia, los pirómetros termoeléctricos ofrecen la ventaja de que no necesitan ninguna fuente de corriente, pues la medida se basa en el principio del termoelemento. Si se calienta el punto de soldadura de dos alambres de distinto metal, mientras que los extremos libres se sostienen a una temperatura más baja, se produce una fuerza electromotriz (f. e. m.), la cual puede medirse con un milivoltímetro. El valor de esta f. e. m. depende, aparte del material, de la diferencia de temperatura entre el punto de soldadura y los extremos libres de los alambres. Los metales no preciosos generan una f. e. m. relativamente fuerte, por lo que se pueden emplear también los instrumentos industriales, aun cuando el campo de medida quede limitado a unos 1200° C. Para temperaturas más elevadas hay que recurrir a los termoelementos de metales preciosos.

Si la cabeza del pirómetro, en la que se encuentran los extremos fríos del elemento, no puede mantenerse a una temperatura constante, habrá que conducir el termoelemento a un enchufe situado en un lugar de temperatura constante, valiéndose para ello de los llamados conductores de compensación. Para éstos, se emplean materiales baratos, pero de igual fuerza térmica que los elementos.

Según la temperatura y el ambiente en que deben utilizarse, los termoelementos están equipados con diferente tubo protector, que sirve, al mismo tiempo, de sostén mecánico.

			Longitud	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Termoelemento de cobre y constantán	**Elemento tubular** para atornillarlo en tuberías y recipientes, para temperaturas **hasta de 500° C** y presiones de servicio hasta de 15 kg/cm²	compuesto de alambre de constantán aislado dentro de un tubo de cobre de 8 mm de diámetro exterior, caja de conexión (sin termómetro de mercurio), dispuesto con rosca de tubo de 1″	200 cm	**44 504**	1,7
			500 cm	**44 505**	1,9
			1000 cm	**44 506**	2,8

				Núm. de lista	Peso aprox. kg
Termoelemento de cobre y constantán (Continuación)  Núm. de lista 44511	**Termoelemento para superficies,** para medidas de temperatura en superficies cóncavas, planas y convexas, para temperaturas **hasta de 400° C**	compuesto de soporte para el termoelemento de cinta de cobre y constantán, con mango y dispositivo para oprimirlo sobre la superficie, incluso dos elementos de repuesto		**44 511**	0,4
Termoelemento de hierro y constantán, de forma recta	**para gases de combustión,** para temperaturas **hasta de 600° C**	compuesto de termoelemento, cabeza de conexión y tubo protector de acero fundido esmaltado	Longitud 50 cm 125 cm 200 cm	 **44 513** **44 514** **44 515**	 1,1 1,7 2,5
 Núm. de lista 44514  Núm. de lista 44522	**para hornos de templar, de recocido, etc.,** para temperaturas **hasta de 800° C**	compuesto de termoelemento, cabeza de conexión y tubo protector de acero dulce con prolongación de tubo de ferrocromo	Longitud del tubo de ferrocromo — Longitud total 44 cm — 50 cm 44 cm — 85 cm 44 cm — 125 cm 44 cm — 200 cm 80 cm — 85 cm 120 cm — 125 cm 195 cm — 200 cm	 **44 520** **44 521** **44 522** **44 523** **44 524** **44 525** **44 526**	 1,3 1,8 2,3 3,3 1,9 2,4 3,7
	para atornillarlos en tuberías de vapor y recipientes, para temperaturas **hasta de 500° C** y presiones de servicio hasta de 40 kg/cm²	compuesto de termoelemento, tubo protector de metal Monel con cabeza de tornillo hexagonal (rosca de tubo de 1″), cabeza de conexión estanca en tubo de acero de 15 cm de largo	Longitud de empotramiento 20 cm 25 cm 30 cm	 **44 528** **44 529** **44 530**	 1,25 1,3 1,35
 Núm. de lista 44528	**para los gases de escape de las máquinas de combustión interna, especialmente de los motores Diesel,** para temperaturas **hasta de 600° C,** para máquinas pequeñas	compuesto de termoelemento, tubo protector abierto de acero dulce, cabeza de tornillo hexagonal regulable (rosca de tubo de ½″), línea de compensación de 1 m de largo con armadura de alambre de acero	Longitud máx. de empotramiento 10 cm 20 cm 30 cm	 **44 535** **44 536** **44 537**	 0,45 0,5 0,6
	para máquinas grandes y montaje hermético al gas	como el anterior, pero con cabeza de tornillo hexagonal fija (rosca de tubo de 1″) y tubo protector cerrado de acero dulce	Longitud de empotramiento 15 cm 25 cm 40 cm	 **44 542** **44 543** **44 544**	 0,7 0,9 1,1
Termoelemento de hierro y constantán, de forma acodada	**para medidas permanentes en fundiciones de estaño, cinc y plomo,** para temperaturas **hasta de 600° C**	compuesto de termoelemento, cabeza de conexión con tubo de acero dulce y pieza angular, tubo protector de acero dulce esmaltado de 48 cm de largo		**44 549**	4,5

					Núm. de lista	Peso aprox. kg
Termoelemento de hierro y constantán, de forma acodada (Continuación)	**para fundiciones de plomo hasta de 900 ° C**	con tubo protector de ferrocromo con manguito de refuerzo regulable de hierro			**44 550**	4,5
 Núm. de lista 44549	**para medidas permanentes en fundiciones de aluminio y baños de sales para el temple,** para temperaturas **hasta de 800 ° C**	como el anterior, pero con tubo protector de acero dulce			**44 551**	4,4
	Pirómetro de inmersión regulable, para medidas de corta duración, en fundiciones de estaño, cinc, plomo y aluminio, así como baños de sales para el temple, para temperaturas **hasta de 800 ° C**	compuesto de rama de inmersión regulable, con tubo protector de acero dulce y termoelemento soldado en el fondo, mango, cable de conexión. (Al hacer el pedido, indíquese si debe suministrarse con o sin clavija de enchufe.)			**44 552**	2,8
 Núm. de lista 44552	**Termoelemento para superficies,** para medidas de temperatura en superficies cóncavas, planas y convexas, para temperaturas **hasta de 600 ° C**	compuesto de soporte para el termoelemento de cinta de hierro y constantán, con dispositivo para oprimirlo sobre la superficie, incluso dos elementos de repuesto			**44 545**	0,5
	para medidas en laboratorios, para temperaturas **hasta de 800 ° C**	compuesto de termoelemento, tubo protector de corindón concrecionado y dos bornes de conexión. Largo 30 cm			**44 553**	0,08
Termoelemento de níquel y níquelcromo de forma recta	**para hornos de templar, de recocido, etc.** para temperaturas **hasta de 1100 ° C**	compuesto de termoelemento, cabeza de conexión y tubo protector de acero dulce, con prolongación de tubo de ferrocromo	Longitud del tubo de ferrocromo	Longitud total		
			44 cm	50 cm	**44 554**	1,3
			44 cm	85 cm	**44 555**	1,8
			44 cm	125 cm	**44 556**	2,3
			44 cm	200 cm	**44 557**	3,3
			80 cm	85 cm	**44 558**	1,9
			120 cm	125 cm	**44 559**	2,4
			195 cm	200 cm	**44 560**	3,7
 Núm. de lista 44564	como el anterior, pero **para casos excepcionales,** p.e. en servicios químicos	compuesto de termoelemento, cabeza de conexión, tubo corto de fijación y tubo protector cerámico	Longitud	50 cm	**44 561**	1,3
				85 cm	**44 562**	1,4
				125 cm	**44 563**	1,5
				200 cm	**44 567**	2,1
	Pirómetro de aspiración para medidas exactas y transitorias de las temperaturas de gas **hasta de 1100 ° C; en caso de corta duración, hasta de 1300 ° C**	compuesto de termoelemento, cabeza de conexión, tubo interior de níquelcromo, tubo exterior de «Nikrotherm», tubo cerámico de aspiración, eyector para aire o vapor de una sobrepresión mínima de 0,5 atm., tubuladura de aspiración y conductores de compensación de 3 m de largo	Longitud	85 cm	**44 564**	10
				125 cm	**44 565**	12
				200 cm	**44 566**	13,5

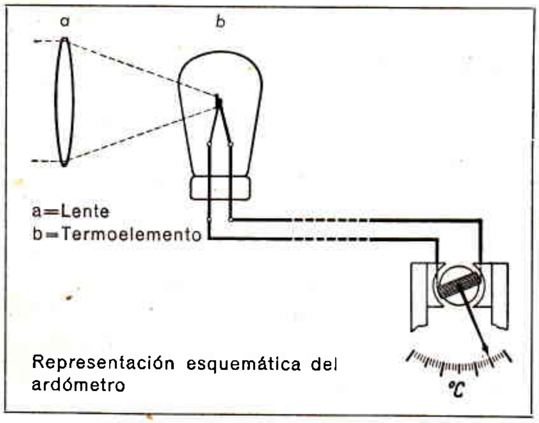
				Núm. de lista	Peso aprox. kg
Termoelemento de níquel y níquel-cromo, **de forma acodada**	**para medidas permanentes en fundiciones de estaño, cinc y plomo,** para temperaturas **hasta de 600 °C**	compuesto de termoelemento, cabeza de conexión con tubo de acero dulce y pieza angular, tubo protector de acero dulce esmaltado de 48 cm de largo		**44573**	4,5
	para fundiciones de plomo hasta de 900 °C	con tubo protector de ferrocromo con manguito de refuerzo regulable de hierro		**44574**	4,5
	para medidas permanentes en baños salinos de templar, para temperaturas **hasta de 1100 °C**	como el anterior, pero con tubo protector de níquel (hasta de 950 °C, con tubo protector de níquel-cromo)		**44584**	4,4
	como el anterior, pero para temperaturas **hasta de 1200 °C**	compuesto de termoelemento, cabeza de conexión con tubo de hierro y pieza angular, tubo corto de fijación y tubo protector cerámico de 50 cm de largo		**44577**	2,6
	Pirómetro regulable de inmersión para medidas de corta duración en fundiciones de cobre, latón, bronce y similor, para temperaturas **hasta de 1250 °C**	compuesto de rama regulable de inmersión con tubo protector de ferrocromo, con termoelemento soldado en el fondo, mango, cable de conexión. (Al hacer el pedido, indíquese si debe suministrarse con o sin clavija de enchufe.)		**44578**	2,8
	como el anterior, pero para **baños de sales para el temple,** para temperaturas **hasta de 1250 °C**	como el anterior, pero con tubo protector de níquel		**44579**	2,8
	para medidas en laboratorios, para temperaturas **hasta de 1100 °C**	compuesto de termoelemento, tubo protector de corindón concrecionado y dos bornes de conexión, Largo 30 cm		**44568**	0,08
Termoelemento de platino y platino-rodio, **de forma recta**	**para hornos de recalentar, recocido, temple y similares,** para temperaturas **hasta de 1500 °C**	compuesto de cabeza de conexión, tubo corto de fijación y tubos protector e interior cerámicos	Longitud 50 cm 85 cm 125 cm 200 cm	**44580** **44581** **44582** **44583**	1,1 1,2 1,3 1,6
	para temperaturas **hasta de 1600 °C**	como el anterior, pero con tubo protector de corindón concrecionado	Longitud 50 cm 85 cm 125 cm	**44527** **44569** **44570**	1,4 1,6 1,9
	para medidas en laboratorios, para temperaturas **hasta de 1600 °C**	compuestos de tubo protector de corindón concrecionado y dos bornes de conexión, Largo 30 cm		**44586**	0,07
Conductores de compensación para termoelementos	**Cable de plomo con armadura de alambre de acero,** sin terminales, de 3 m de largo	apropiado para termoelementos de:	hierro y constantán níquel y níquel-cromo platino y platino-rodio	**44590** **44591** **44592**	1,1 1,1 1,1
	Cable de amianto con armadura de alambre de acero, sin terminales, de 3 m de largo	apropiado para termoelementos de:	hierro y constantán níquel y níquel-cromo platino y platino-rodio	**44593** **44594** **44595**	0,4 0,4 0,4

Pirómetros de radiación

Los pirómetros de radiación se emplean para medir desde las temperaturas altas hasta las más elevadas que se presentan en la práctica, ofreciendo la ventaja de que no entran en contacto directo con ellas. Por esta razón, se miden también con frecuencia temperaturas desde unos 700° C en adelante, en caso de que los termoelementos estén expuestos a un fuerte desgaste por la acción de gases agresivos.

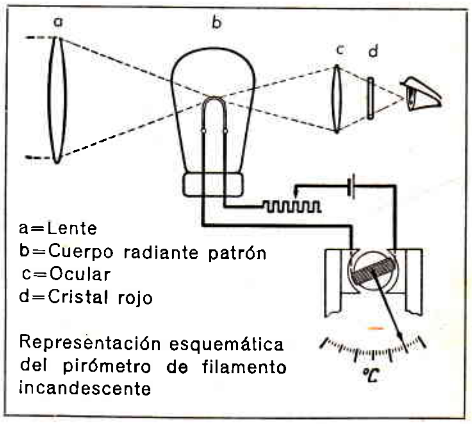
Para medir la irradiación, pueden seguirse dos caminos distintos:

1.° Con una disposición óptica (a, fig. 1) se recoge la radiación total de un cuerpo y se dirige a un termoelemento (b, fig. 1); la f. e. m. que éste desarrolla se lee en un instrumento indicador eléctrico. Nuestro **ardómetro** trabaja según este principio. Se monta fijo y sirve para la indicación permanente, registro y regulación de altas temperaturas. Dado que el ardómetro se emplea especialmente para medir la temperatura en hornos industriales, está sometido con frecuencia a condiciones muy duras de servicio. Para poder efectuar cómodamente en estos casos con él las mediciones, se necesitan dispositivos especiales, de los cuales, y a base de nuestras experiencias, hemos desarrollado un cierto número, como las cajas de protección y telescopios, que aseguran una medición perfecta en cualesquiera condiciones de servicio.



Representación esquemática del ardómetro

Fig. 1



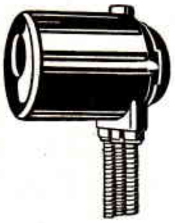
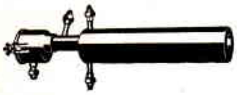
Representación esquemática del pirómetro de filamento incandescente

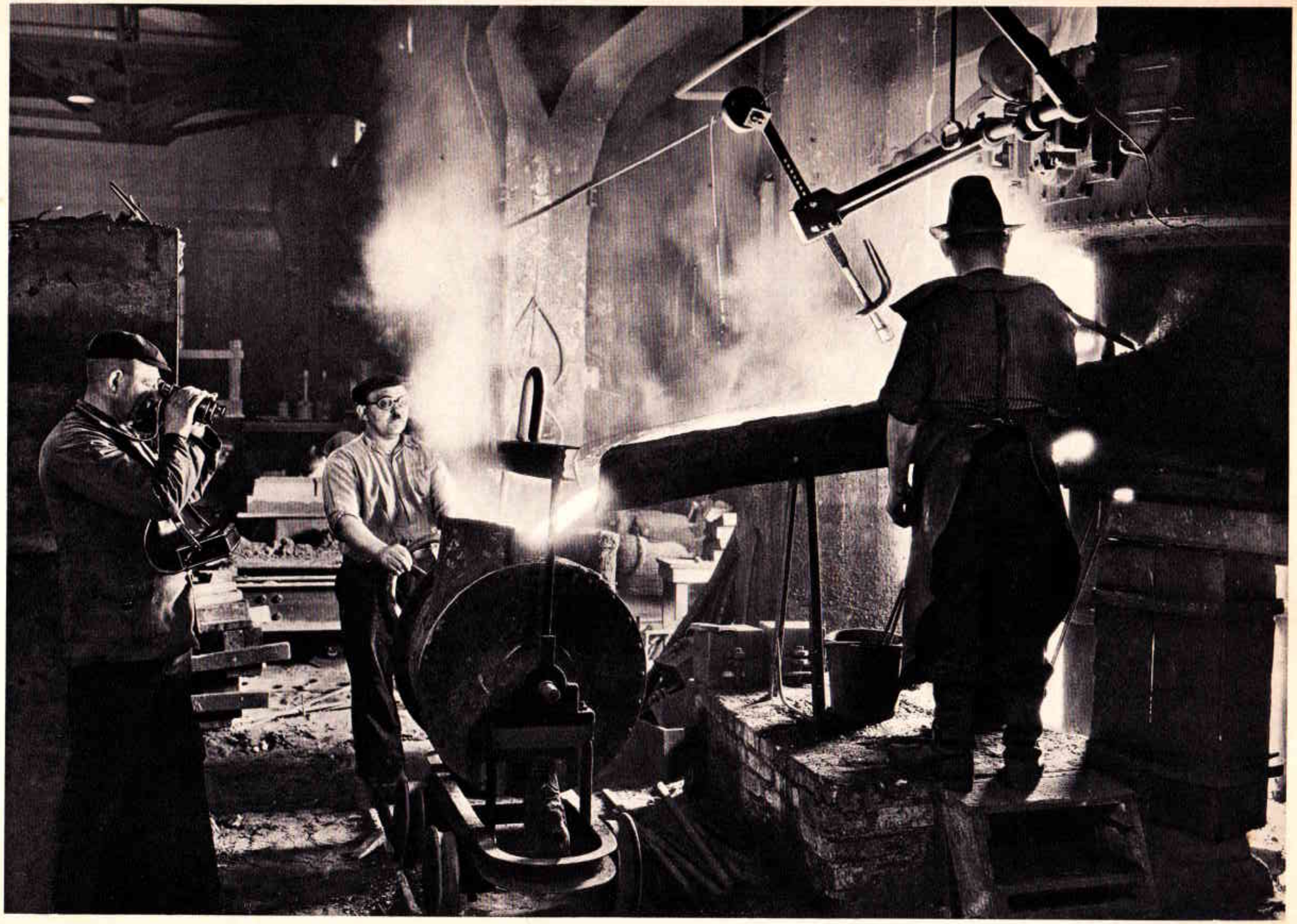
Fig. 2

2.° Se deja pasar por filtros la radiación de una longitud de onda determinada y se compara la intensidad de la misma con la de un cuerpo radiante patrón (b, fig. 2). En este caso, se varía la claridad del cuerpo patrón hasta que sea tan fuerte como la del que se quiere medir. Este método de medida lo aprovechan

Holborn-Kurlbaum en su pirómetro de filamento incandescente, instrumento de precisión para las mediciones de control industriales de extraordinaria exactitud y para las de ensayos en el laboratorio.

			Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Ardómetro Núms. de lista 45 024 · · · 45 028	**para medidas permanentes en hornos de templar, recocer, recalentar, etc.**	compuesto de caja de metal ligero, con objetivo y ocular regulable, termoelemento montado y vidrio gris	600 · · · 1 200° C	**45 024**	0,5
			700 · · · 1 400° C	**45 025**	0,5
			800 · · · 1 600° C	**45 026**	0,5
			900 · · · 1 800° C	**45 027**	0,5
			1000 · · · 2000° C	**45 028**	0,5

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Accesorios para ardómetros Núm. de lista 45031	**Caja protectora** para empotrar el ardómetro en lugares de montaje con temperaturas bajas (hasta de 70° C)	compuesta de caja de metal ligero con tapa, racor de fijación y tubo metálico flexible de empalme	**45 031**	3,2
	Caja protectora con refrigeración de agua para empotrar el ardómetro en sitios de montaje con temperaturas elevadas	compuesta de caja de pared doble con tapa, de metal ligero, con racor de fijación y tubo metálico flexible para el empalme con el ardómetro y con la cañería de agua	**45 032**	4,5
 Núm. de lista 45032	**Caja protectora con telescopio y enchufe de aire comprimido** para empotrar el ardómetro en hornos con sobrepresión o depresión y temperaturas bajas en el lugar de montaje	compuesta de caja de metal ligero con tapa, racor de fijación, racor para el enchufe de aire comprimido y tubo de empalme metálico y flexible	**45 033**	4
 Núm. de lista 45034	**Caja protectora con telescopio refrigerado por agua y enchufe de aire comprimido** para empotrar el ardómetro en hornos con sobrepresión o depresión, con temperaturas elevadas en el sitio de montaje, p. e., en regeneradores	compuesta de caja de hierro fundido con tapa y prolongación de telescopio, provisto de refrigeración, tubos de enlace metálicos y flexibles para agua, aire comprimido y empalmes para el ardómetro	**45 034**	23,6
	Tubo de incandescencia para empotrarlo en la pared del horno, para temperaturas hasta de 1700° C	Longitud 50 cm, diámetro interior 5 cm	**45 038**	0,75
		Longitud 75 cm, diámetro interior 10 cm	**45 039**	3,8
Pirómetro de filamento incandescente Núms. de lista 45180···45185	**para medidas de ensayo y control de corta duración** en talleres y laboratorios, **con instrumento industrial portátil**	compuesto de caja de material prensado con correas de suspensión, ocular regulable y objetivo (triple aumento lineal), lámpara de comparación, resistencia reguladora, vidrios ahumado y rojo, cuña ocular, caja prevista par insertar una batería de lámpara de bolsillo, instrumento industrial correspondiente, con correas de suspensión, dos campos de medida 600···1400 y 1200···2000° C	**45 180**	2,3
	con instrumento de sobremesa, de precisión	como el anterior, pero con instrumento de sobremesa de precisión con dos campos de medida 600···1400 y 1200···2000° C	**45 181**	3,3



Medición de temperaturas en una fundición mediante un pirómetro de filamento incandescente

				Núm. de lista	Peso aprox. kg
Pirómetros de filamento incandescente (Continuación) Instrumento industrial para los Núms. de lista 45180, 45182 y 45184	**Construcciones especiales**	3 campos de medida 600···1400° C 1200···2000° C 1400···3000° C 1)	con instrumento industrial	**45 182**	2,3
			con instrumento de precisión	**45 183**	3,3
		4 campos de medida 600···1400° C 1200···2000° C 1400···3000° C 1) 1800···4000° C 1)	con instrumento industrial	**45 184**	2,3
			con instrumento de precisión	**45 185**	3,3
Accesorios para el pirómetro de filamento incandescente Núm. de lista 45144	**Teleobjetivo** para medir cuerpos pequeños a grandes distancias			a demanda	
	Prisma de reflexión total	con armadura		**45 144**	0,15
	Soporte de madera para pirómetros de filamento incandescente	de tres partes, plegadizo		**45 149**	1,2
	Cabeza esférica con abrazadera, para fijar el pirómetro de filamento incandescente al soporte de madera antes indicado			**45 177**	0,2
	Maleta de cuero para el pirómetro de filamento incandescente	con correa de transporte		**45 190**	0,2
	Lámpara de filamento metálico (Al hacer el pedido, indíquese el número de fabricación del pirómetro)	para los Núms. de lista 45180···45185		**45 191**	—

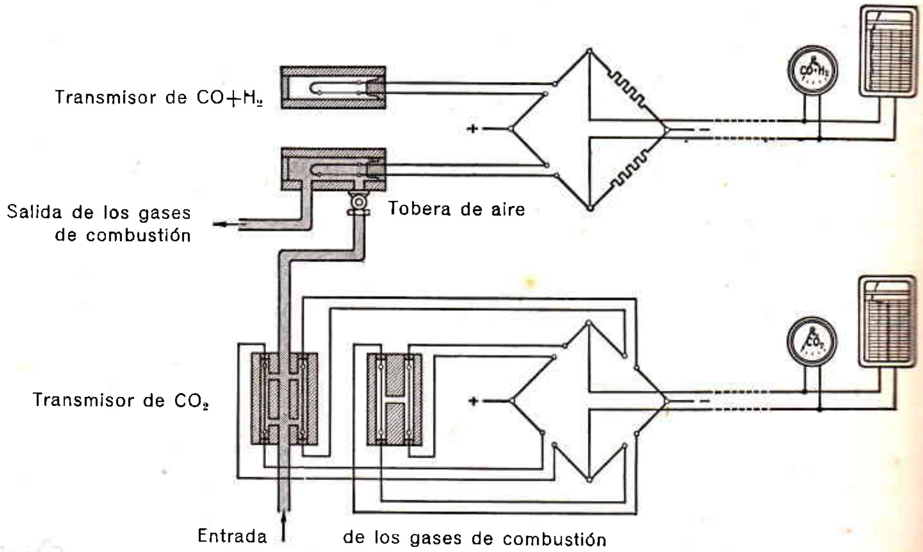
---

1) Los campos de medida hasta de 3000 y 4000° C no se han marcado en la escala del instrumento indicador, suministrándose para ellos tablas de contraste, que forman parte del suministro.

APARATOS DE MEDIDA PARA EL ANALISIS DE GASES

Los aparatos de medida para el análisis de gases sirven para vigilar permanentemente el porcentaje de la composición de la mezcla de los gases. Se apropian para medir, por ejemplo, el

contenido de CO_2 de los gases de combustión de los hogares de las calderas de vapor, baterías de hornos de cok, hornos giratorios para cemento, hornos de cal, calentadores de aire, hornos Martin-Siemens, hornos de recocido, motores de gasolina y Diesel, en la fabricación de sosa por el método Solvay y en los procesos de saturación en las fábricas de azúcar; para la verificación de la pureza del ácido carbónico en estas fábricas, para aplicaciones fisiológicas como analizador de los gases pulmonares y para el control del contenido de CO_2 en los almacenes de fruta, por ejemplo, en los buques de transporte de plátanos o bananas;
contenido de $CO+H_2$ de los gases de combustión y de los de escape de los motores de gasolina;
contenido de H_2 en los gases frescos y de escape de las instalaciones termotécnicas, como gasógenos, altos hornos y baterías de hornos de cok;
contenido de SO_2 de los gases de tostación en las fábricas de ácido sulfúrico y de celulosa;
contenido de H_2, CH_4 y otros gases y vapores combustibles de la atmósfera, con el objeto de evitar las explosiones e intoxicaciones.



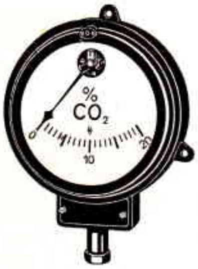
Representación esquemática de los equipos medidores de CO_2 y $CO+H_2$

Además de para los fines indicados, nuestros analizadores eléctricos de gases pueden emplearse, convenientemente contrastados, para la vigilancia de otras mezclas de gases. Para estos casos, elaboramos con gusto presupuestos especiales.

En nuestros analizadores eléctricos se aprovechan, como base para las medidas, ciertas propiedades características de las mezclas, fácilmente representables eléctricamente, a saber, la conductibilidad del calor y el efecto térmico. El examen de la primera puede efectuarse en todos los casos en que la mezcla se compone de partes entre cuyos coeficientes de conductibilidad existe una diferencia bien definida, de suerte que el valor resultante varía según oscile la proporción de uno de los gases. El efecto térmico es adecuado para el análisis de todas las mezclas de gases que admiten la reacción catalítica.

En ambos casos, la determinación de la concentración del gas se basa en la tan sencilla y exacta medida de resistencias con ayuda de la conexión en puente Wheatstone. El análisis se efectúa ininterrumpidamente, es decir, sin intermitencias y sin retardo, y los valores pueden ser indicados y registrados en cualquier sitio, en el puesto del fogonero, en la plataforma del horno o en la sala de vigilancia térmica.

Más de 12000 analizadores de gases eléctricos Siemens vigilan con gran éxito en el mundo entero la combustión en los hogares.

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Equipo medidor de CO_2 Transmisor para los Núms. de lista 45203, 45204, 45210 y 45216	**con filtro cerámico, para el análisis de los gases de combustión de calderas de vapor, hornos giratorios para cemento, recuperadores cilíndricos, hornos de recocido,** etc. Campo de medida 0···20% CO_2 0···30% CO_2 0···40% CO_2 (para campo de medida mayor que 0···100% CO_2, pídase oferta especial)	compuesto de transmisor, receptor, filtro cerámico, dispositivo de toma, refrigerador, aparato aspirador, depósito de condensación, 2 m de tubo de plomo, accesorios	**45 203**	31,5
 Receptor para los Núms. de lista 45203, 45204, 45207, 45208, 45210 y 45211	**con filtro de algodón, para aplicaciones especiales, p. e., para la fabricación de sosa amoníaca, la saturación en fábricas de azúcar.** Campo de medida, como el anterior	compuesto de transmisor, receptor, filtro de algodón, dispositivo de toma, refrigerador, aparato aspirador, depósito de condensación, 2 m de tubo de plomo, accesorios	**45 204**	32,5
Equipo medidor de $CO+H_2$ Transmisor para los Núms. de lista 45207 y 45208	**para el análisis de los gases de combustión en combinación con un equipo medidor de CO_2.** Campo de medida 0···4% $CO+H_2$ 0···8% $CO+H_2$	compuesto de transmisor y receptor	**45 207**	14
	para el análisis de los gases de escape de los motores de bencina en las pruebas al freno. Campo de medida 0···8% $CO+H_2$	compuesto de transmisor, receptor, filtro de algodón, sección de estrangulación, botella reguladora de presión, aparato aspirador, grifo de cierre, pieza de unión, 2 m de tubo de plomo, algodón	**45 208**	18,8

			Núm. de lista	[illegible]
Equipo medidor de H_2 Transmisor con secciones de estrangulación para el Núm. de lista 45211	**para el análisis de los gases pobres y de altos hornos, así como oxígeno electrolítico** para el servicio con gas bajo presión Campo de medida 0 ··· 5% H_2 0 ··· 10% H_2 0 ··· 20% H_2	compuesto de transmisor, receptor, dispositivo de toma, refrigerador, botella reguladora de presión, 2 m de tubo de plomo, accesorios	**45 210**	[illegible]
	para el análisis del gas de hornos de cok, de mezclas de hidrógeno y nitrógeno en la fabricación de amoníaco, etc. Campo de medida 30 ··· 66,5% H_2 40 ··· 66,5% H_2 60 ··· 80 % H_2 70 ··· 100 % H_2	compuesto de transmisor, receptor, filtro de algodón, generador de gas detonante, dos botellas reguladoras de presión, dos secciones de estrangulación, 2 m de tubo de plomo, accesorios	**45 211**	[illegible]
	como el anterior, pero con campos de medida 60 ··· 70% H_2 80 ··· 100% H_2 90 ··· 100% H_2 (para otros campos de medida, sírvanse consultarnos)	como el anterior	**45 212**	[illegible]
	para el análisis de las mezclas de hidrógeno y oxígeno		**45 213**	—
Equipo medidor de SO_2	**para el análisis de los gases de tostación,** para la fabricación de ácido sulfúrico y de celulosa, para el servicio con gas bajo presión. Campo de medida 0 ··· 10% SO_2 0 ··· 20% SO_2	compuesto de transmisor, receptor, botella reguladora de presión, 2 m de tubo de plomo, accesorios	**45 216**	[illegible]

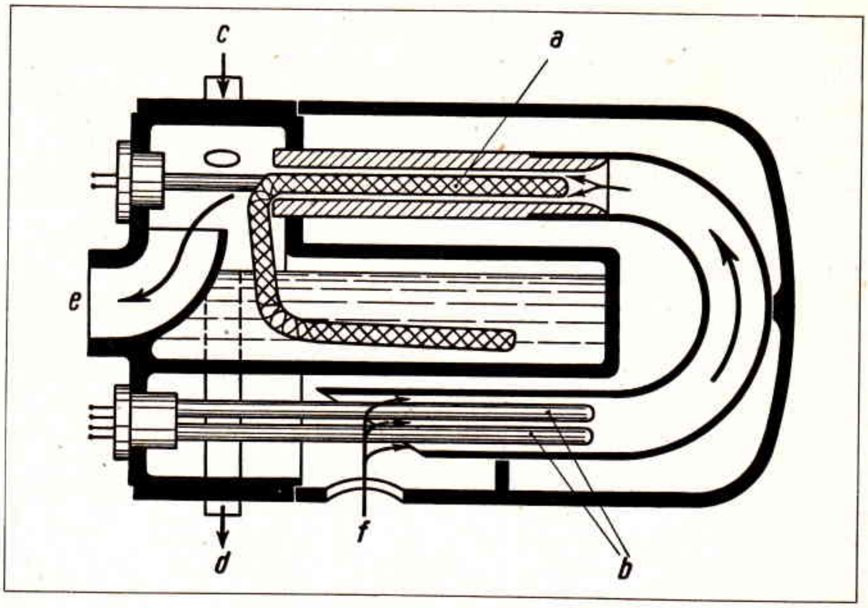
HIGROMETROS

La vigilancia del grado de humedad del aire o de los gases en la fabricación y almacenaje de productos y en el mantenimiento del ambiente en condiciones sanas, tiene tanta importancia control de la temperatura. En particular, tiene esto especial valor en

> la industria textil y de la seda artificial, en la de substancias alimenticias, fábricas de celulosa y productos químicos, en la técnica eléctrica y de aislamientos, metalurgia y de gas, labrado de la madera, elaboración del tabaco, fábricas de goma, laboratorios, ciones de calefacción y ventilación, invernáculos, etc.

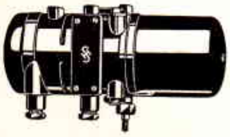
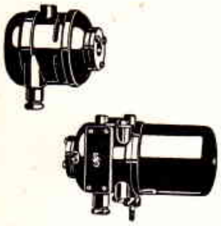
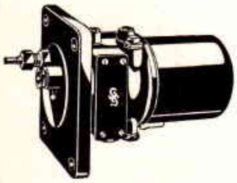
El funcionamiento del higrómetro Siemens se basa en el comprobado método de hallar la humedad por la diferencia psicrométrica, es decir, por la determinación de la diferencia de temperatura termómetro seco y otro humedecido. Mientras que para considerar esta última había que recurrir ahora al uso de tablas, curvas y disposiciones auxiliares, con el higrómetro Siemens se hace esto máticamente. Este aparato sirve también para indicar o registrar directamente la humedad absoluta.

En una fuerte caja de metal ligero van alojados tres termómetros de resistencia eléctricos, de los cuales dos son secos y uno humedecido, y un ventilador, cuyo aire baña aquéllos con una velocidad constante. Los termómetros están conectados entre sí de tal manera, que el instrumento indicador o registrador comunicado con ellos señala o registra directamente la humedad relativa o absoluta.



Representación esquemática del higrómetro, tipo grande

a = Termómetro humedecido
b = Termómetro seco
c = Entrada de agua
d = Salida de agua
e = Salida de aire
f = Entrada de aire

Transmisor			Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Núm. de lista 45501	**para locales accesibles, temperaturas hasta de 40° C** con presión normal, depresión, sobrepresión fluctuando entre amplios límites, así como corriente de aire vertical o irregular	compuesto de dos termómetros de resistencia secos y uno humedecido en caja de metal ligero, con ventilador adosado (al hacer el pedido, indíquese la clase de corriente y la tensión disponibles)	**45 501**	4,5
	como el anterior, pero para **temperaturas superiores a 40° C** y, además, para locales, en los cuales no está permitida la colocación de un motor	como el anterior, pero con ventilador separado, a colocarse fuera del local	**45 503**	5,2
Núm. de lista 45503	**para locales accesibles, cualesquiera temperaturas con sobrepresión** de unos 5 mm de columna de agua o con corriente de aire horizontal de 1,5 m/s, como mínimo (fluctuaciones admisibles de ± 25 %)	como el anterior, pero sin ventilador	**45 505**	3,7
	**para recintos inaccesibles,** (p. e., tuberías, canales), **cualesquiera temperaturas,** condiciones de presión y corriente como el Núm. de lista 45501	como el anterior, pero con brida de fijación, con ventilador separado	**45 507**	6,1
Núm. de lista 45508	como el anterior, pero para condiciones de presión y corriente como el Núm. de lista 45505	como el anterior, pero sin ventilador	**45 508**	4,6

APARATOS DE MEDIDA DE LA PRESION Y EL TIRO

Para elegir los diferentes aparatos de medición, debe considerarse, en primer término, el objeto de la medida y el campo de alcance.

Los **instrumentos de membrana elástica** se construyen para presiones hasta de 1 kg/cm^2. El sistema de medida se compone esencialmente de una cápsula con membrana construída con gran esmero, que se dobla más o menos con arreglo al efecto de la presión y cuyos movimientos se transmiten a la aguja mediante un juego de palancas.

Los **indicadores de placa elástica** se usan para presiones de 2···8 kg/cm^2. La placa está sujeta entre dos bridas y se dobla por la sobrepresión que actúa unilateralmente sobre ella. Sus movimientos se transmiten a la aguja como en el instrumento anterior.

Los **instrumentos de tubo elástico** se destinan a las medidas de altas presiones y se construyen hasta para 150 kg/cm^2. Su funcionamiento se basa en la mayor o menor rectificación del tubo semicircular por la acción de la presión.

El campo de medida de estos indicadores con sistema elástico debe elegirse siempre de manera que la presión normal de servicio, siendo constante, se eleve aproximadamente a $^2/_3$ del valor final de la escala, y a $^1/_2$, cuando es variable. La instalación de los aparatos puede hacerse a una distancia del sitio de medida no mayor que 100 m; para la transmisión a distancia de los valores se utilizan teletransmisores de resistencia.

Teletransmisores de resistencia. El teletransmisor es un dispositivo auxiliar muy sencillo, que varía su resistencia con arreglo a las desviaciones de la aguja del instrumento, y estos cambios de resistencia se miden por el comprobado método del puente de Wheatstone en combinación con un instrumento de bobinas cruzadas en conexión en puente (véase el esquema de la pág. 248).

			Campo de medida	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Medidores de presión con sistema elástico y teletransmisor de resistencia para corriente continua Núm. de lista 45826	**Instrumento de membrana elástica,** para medidas de la sobrepresión o depresión (debe indicarse, al hacerse el pedido); longitud de la escala, unos 350 mm	racor de empalme con rosca de tubo de gas de $^1/_2$″, con teletransmisor de resistencia	0··· 80 mm de columna de agua	**45 814**	3,6
			0··· 250	**45 815**	3,6
			0··· 500	**45 816**	3,6
			0···1000	**45 817**	3,6
			0···0,5 kg/cm^2	**45 818**	3,6
			0···1 kg/cm^2	**45 819**	3,9
	Instrumento de placa elástica, como el anterior		0···2 kg/cm^2	**45 820**	4,5
			0···3 kg/cm^2	**45 821**	4,5
			0···5 kg/cm^2	**45 822**	4,5
			0···8 kg/cm^2	**45 823**	4,5
	Instrumento de tubo elástico, como el anterior		0··· 10 kg/cm^2	**45 825**	3,2
			0··· 12 kg/cm^2	**45 824**	3,2
			0··· 16 kg/cm^2	**45 833**	3,2
			0··· 20 kg/cm^2	**45 826**	3,2
			0··· 25 kg/cm^2	**45 834**	3,2
			0··· 30 kg/cm^2	**45 827**	3,2
			0··· 40 kg/cm^2	**45 835**	3,2
			0··· 50 kg/cm^2	**45 828**	3,2
			0··· 80 kg/cm^2	**45 830**	3,2
			0···100 kg/cm^2	**45 831**	3,2
			0···150 kg/cm^2	**45 832**	3,2

Balanzas de tubo anular y balanzas de vacío, a demanda.

APARATOS PARA LAS MEDIDAS CUANTITATIVAS DE AGUA, VAPOR, GAS Y AIRE, COMBUSTIBLES LIQUIDOS, ALCOHOL, ACIDOS Y LEJIAS

Para las medidas cuantitativas de agua, vapor, gas, aire, combustibles líquidos, alcohol, etc., suministramos los aparatos cuyo funcionamiento se basa en principios muy distintos. La siguiente exposición da una idea de los aparatos más adecuados para cada caso.

Para las mediciones de agua: Aparatos de medida por diferencia de presión (aparatos de estrangulación con balanza de tubo anular o manómetro de flotador), contadores de disco, de tambor, contadores Woltman y de rueda de aletas

Para las mediciones de vapor: Aparatos de medida por diferencia de presión (aparatos de estrangulación con manómetro de flotador)

Para las mediciones de gases: Aparatos de medida por diferencia de presión (aparatos de estrangulación con balanza de tubo anular o manómetro de flotador)

Para las mediciones de aire: Aparatos de medida por diferencia de presión (aparatos de estrangulación con balanza de tubo anular o manómetro de flotador)

Para las mediciones de combustibles líquidos: Contadores de disco, de tambor y de tambor de contrapresión y aparatos de medida por diferencia de presión

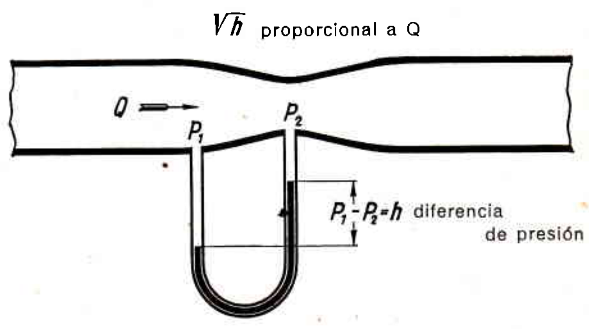
Para las mediciones de alcohol: Contadores de tambor

Para las mediciones de aceites alcalinos: Contadores de disco

Para las mediciones de ácidos y lejías: Contadores de tambor de material cerámico y aparatos de medida por diferencia de presión con recipientes intermedios.

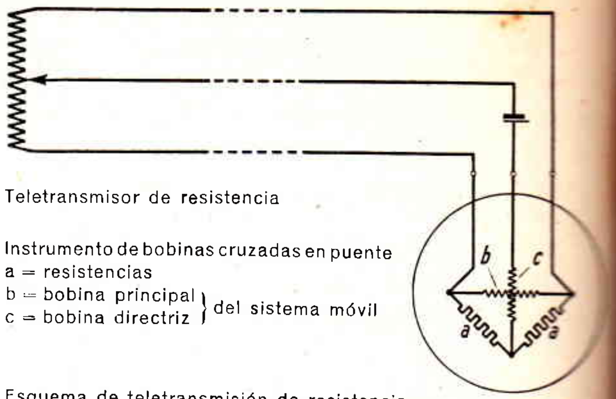
En los **aparatos de medida por diferencia de presión** se aprovecha la diferencia de presión h (presión efectiva) que se produce entre un estrechamiento de la tubería y la sección normal, sirviendo de medida para el gasto. Los contadores que funcionan según este principio están formados por un aparato de estrangulación intercalado en la tubería y un manómetro (balanza de tubo anular o manómetro de flotador), con el que se mide la diferencia de presión. El dispositivo de estrangulación más simple es el diafragma normalizado, el cual se coloca sencillamente entre dos bridas de la tubería y puede cambiarse fácilmente. También la inserción Venturi puede montarse entre dos bridas de la tubería; posee una tobera con racor de salida corto, por el que se recupera casi por completo la pérdida de presión.

Además de los dispositivos de estrangulación expuestos en el presente catálogo, suministramos también para medidas especiales la tobera normal alemana 1930 y los tubos Venturi, sobre los cuales elaboramos, a demanda, presupuestos especiales.


$\sqrt{h}$ proporcional a Q
Q
P_1
P_2
$P_1 - P_2 = h$ diferencia de presión

Esquema de las medidas por diferencia de presión

Como manómetro, se emplea la balanza de tubo anular para presiones efectivas bajas y para las pequeñas de servicio estáticas (por ejemplo, en las mediciones de gases); para las efectivas y de servicio grandes se usa el manómetro de flotador.


Teletransmisor de resistencia

Instrumento de bobinas cruzadas en puente
a = resistencias
b = bobina principal } del sistema móvil
c = bobina directriz } del sistema móvil

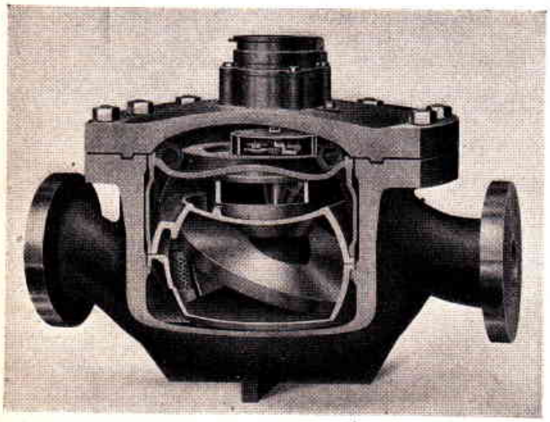
Esquema de teletransmisión de resistencia

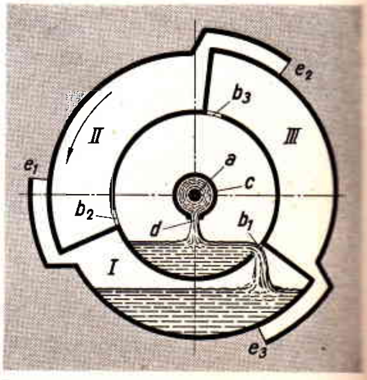
Este manómetro se compone de los recipientes de presión positiva y negativa, comunicados entre sí a manera de un tubo en U y rellenos de mercurio. Ambos recipientes se conectan a los racores de toma de presión del dispositivo de estrangulación. La presión efectiva producida por este último desaloja el mercurio del primer recipiente, hasta que la columna de mercurio del segundo la equilibra. El flotador que se encuentra sobre la superficie del mercurio en el recipiente de presión positiva transmite sus movimientos a un aparato indicador o registrador.

Para la transmisión a distancia de los valores medidos se emplea el teletransmisor de resistencia (véase el esquema correspondiente).

El **contador de disco** es un medidor de volumen y su sistema de medida está formado por una cámara completamente cerrada, provista de los orificios de entrada y salida, y un disco soportado por un gorrón esférico. Por la corriente del líquido, el disco efectúa un movimiento de tambaleo, de tal manera que, al dar una vuelta completa, pasa por el contador la cantidad que corresponde al volumen útil de la cámara. Los movimientos del disco se transmiten a un mecanismo integrador, dotado de una escala horizontal o vertical con cifras. Para las medidas de combustibles líquidos, los contadores se construyen con mecanismo indicador reponible o ajustable previamente a una cantidad determinada.

El **contador de tambor** es también un medidor volumétrico de extraordinaria exactitud de medida para los líquidos que fluyen sin presión. De mecanismo de medida sirve un tambor giratorio de acero-pátina empleado para agua y combustibles líquidos, de cobre estañado para alcohol, y de material cerámico para ácidos y lejías. Está dividido en tres cámaras de medida, limitadas interiormente por un cilindro, comunicado por las aberturas b_1, b_2 y b_3 con las tres cámaras I, II y III. El agua entra en el tambor por un tubo fijo c, que circunda al eje a. Por la abertura d del cilindro interior pasa a la cámara de medida que en el


Contador de disco. Sección de la caja y cámara de medida



Esquema del contador de tambor

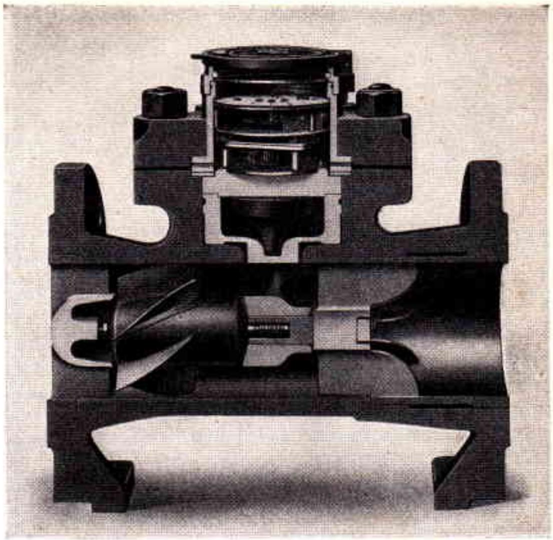
momento determinado se encuentra en la parte inferior (la I en la figura), la llena y sigue fluyendo a la II por la abertura b_2. Por el desplazamiento del centro de gravedad, el tambor gira en el sentido de la flecha, de modo que la próxima cámara II viene a ocupar la posición inferior, mientras la I se vacía por el orificio e_1. Este movimiento se sucede sin interrupción y se transmite a un mecanismo integrador de rodillos con cifras que, en función del número de cargas, indica el gasto.

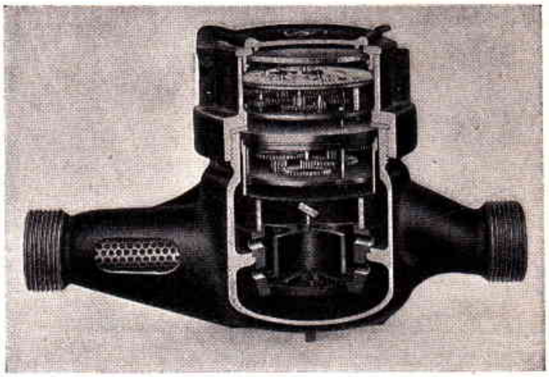
El líquido puede entrar bajo presión, pero debe salir sin ella.

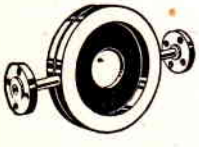
El contador de tambor y contrapresión ha sido desarrollado ex profeso para la vigilancia del consumo de combustible de los motores Diesel y de combustión interna y del consumo de aceite de los hogares en los puestos de prueba y en el servicio. Puede montarse y utilizarse como cualquiera otro medidor de gastos.

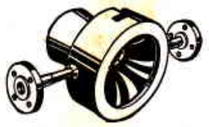
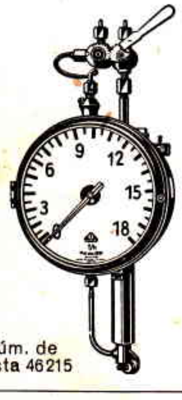
En contraposición con los contadores normales, la velocidad de paso se regula en los de contrapresión en una tubería de salida. El aparato cuenta sin interrupción, de suerte que puede interceptarse el paso del aceite en cualquier momento, sin miramiento a la cantidad que contienen las diferentes cámaras.

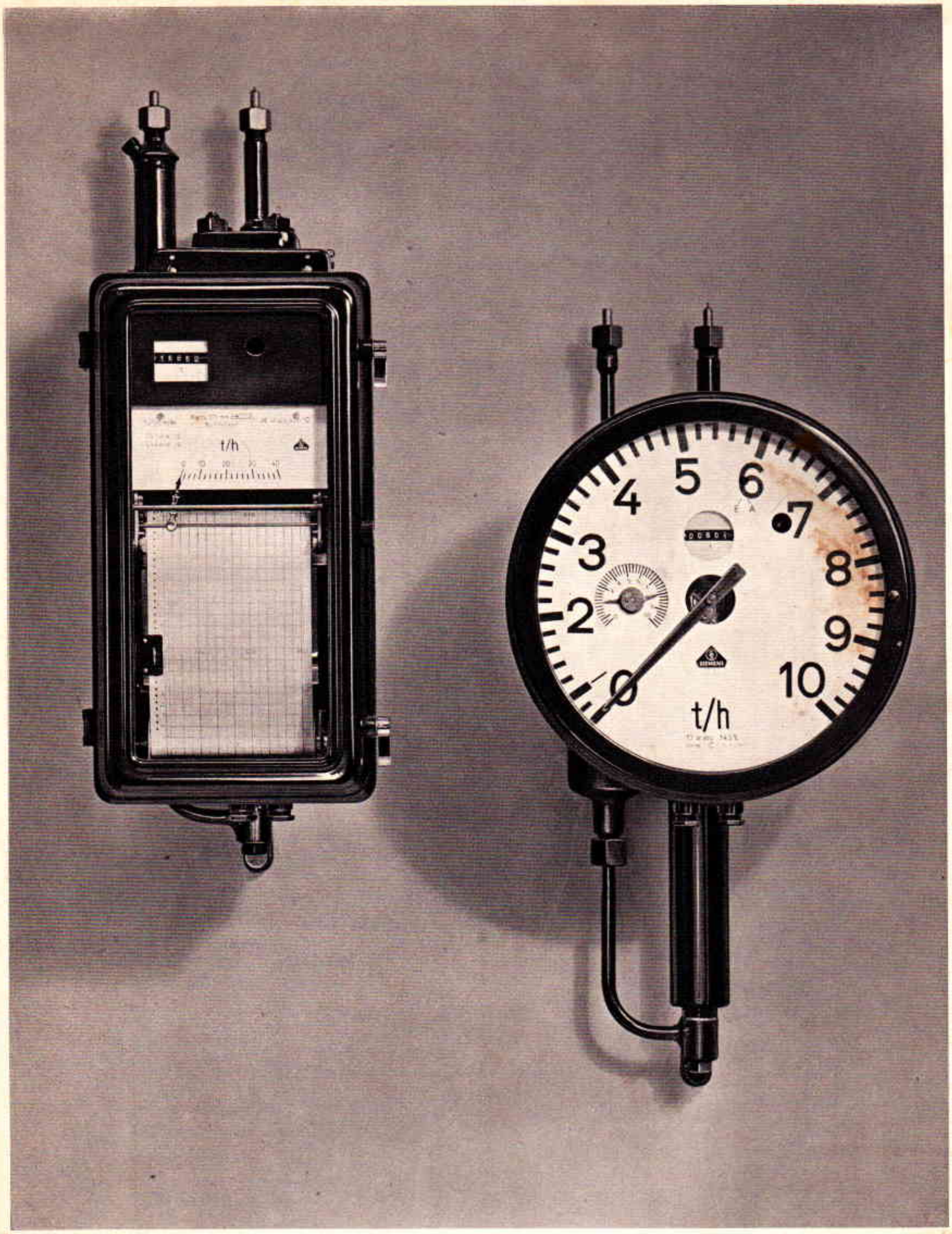
La construcción y el funcionamiento de los **contadores Woltman y de rueda de aletas** se aprecian claramente en las adjuntas figuras. Las revoluciones que da una rueda de aletas dispuesta en la corriente del líquido sirven de medida del gasto.


Sección del contador Woltman


Interior del contador de rueda de aletas, con esfera en seco

			para diámetros interiores de tubo de	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Diafragmas normalizados alemanes 1930, **con cámaras anulares,** sin válvulas ni recipientes de condensación, etc. 	para instalar en una tubería horizontal, para la conexión a una balanza de tubo anular o a un manómetro de flotador, para agua: hasta 100 atm. 100 ° C ó 80 atm. 300 ° C para vapor: hasta 80 atm. 300 ° C ó 64 atm. 400 ° C ó 50 atm. 450 ° C para gas y aire: hasta 80 atm. 300 ° C	compuestos de un cuerpo de brida bipartido con dos bocas de toma de presión y diafragma de recambio; longitud de montaje: 60 mm	40 mm	**46 543**	2,6
			50 mm	**46 544**	3,5
			60 mm	**46 545**	3,7
			70 mm	**46 546**	4
			80 mm	**46 547**	4,5
			90 mm	**46 548**	5,5
			100 mm	**46 549**	6
			125 mm	**46 550**	9
			150 mm	**46 551**	12
			175 mm	**46 552**	16
			200 mm	**46 553**	18
			225 mm	**46 554**	20
			250 mm	**46 555**	22

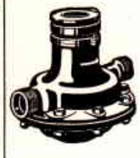
Diafragmas normalizados alemanes 1930, con cámaras anulares, sin válvulas ni recipientes de condensación (Continuación)			para diámetros interiores de	Núm. de lista	Peso aprox. kg
			275 mm	**46 556**	24
			300 mm	**46 557**	26
			350 mm	**46 559**	32
			400 mm	**46 561**	44
			más de 400 mm	a demanda	
	para instalar en una tubería vertical o inclinada	como arriba indicado		Suplemento al Núm. de lista: **S**	—
Inserciones Venturi sin válvulas ni recipientes de condensación, etc. 	para instalar en una tubería horizontal, para la conexión a una balanza de tubo anular o a un manómetro de flotador, como indicado más arriba	compuestas de un anillo de brida de hierro forjado con dos bocas de toma de presión y tobera insertada; ejecución de brida lisa, con reborde de entrada y rodete de salida	para diámetros interiores de	Núm. de lista	Peso aprox. kg
			50 mm	**46 451**	6
			60 mm	**46 452**	7
			70 mm	**46 453**	8
			80 mm	**46 454**	10
			90 mm	**46 455**	12
			100 mm	**46 456**	14
			125 mm	**46 457**	18
			150 mm	**46 458**	23
			175 mm	**46 459**	28
			200 mm	**46 460**	35
			225 mm	**46 461**	39
			250 mm	**46 462**	42
			300 mm	**46 463**	45
			más de 300 mm	a demanda	
	para instalar en una tubería vertical o inclinada	como arriba indicado		Suplemento al Núm. de lista: **S**	—
Balanzas de tubo anular, para las mediciones de gas y aire bajo poca presión				a demanda	
Manómetros de flotador para agua, vapor, gas y aire bajo alta presión  Núm. de lista 46215	**Tipo MA** para indicar el paso en una escala circular, para conectar diafragmas normales alemanes 1930 o inserciones Venturi para presiones de servicio **hasta de 40 atm.**	compuesto de recipientes de presiones positiva y negativa con acoplamiento de grifo, dispositivo protector de mercurio contra la perforación, acoplamiento magnético y dispositivo indicador en caja hermética al polvo y a las salpicaduras de agua, longitud de la escala unos 740 mm, cantidad de mercurio necesario 5 kg aprox.	presión efectiva máxima	Núm. de lista	Peso aprox. kg
			1,5 m de columna de agua	**46 213**	25
			3 m de columna de agua	**46 214**	25
			6 m de columna de agua	**46 215**	25
	para presiones de servicio **hasta de 100 atm.**		presión efectiva máxima		
			3 m de columna de agua	**46 225**	26
			6 m de columna de agua	**46 226**	26
	con contactos límite y teletransmisor de resistencia			a demanda	



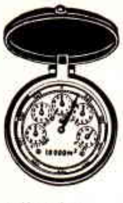
Registrador y contador de caudal

				Núm. de lista	Peso aprox. kg
Manómetros de flotador para agua, vapor, gas y aire bajo alta presión (Continuación) Núm. de lista 46243	**Tipo MAZ** para indicar el paso y contar, al mismo tiempo, la cantidad, para presiones de servicio **hasta de 40 atm.**	compuesto de recipientes de presiones positiva y negativa con acoplamiento de grifo, con dispositivo protector de mercurio contra la perforación, acoplamiento magnético, dispositivos indicador e integrador con impulsión por mecanismo de relojería (cuerda a mano), en caja hermética al polvo y a las salpicaduras de agua, longitud de la escala 740 mm, cantidad necesaria de mercurio, unos 5 kg aprox.	presión efectiva máxima 1,5 m de columna de agua 3 m de columna de agua 6 m de columna de agua	**46 241** **46 242** **46 243**	27 27 27
	para presiones de servicio **hasta de 100 atm.**		presión efectiva máxima 3 m de columna de agua 6 m de columna de agua	**46 249** **46 250**	28 28
 Núm. de lista 46265	**Tipo MS** para el registro del paso en diagrama planimétrico y su indicación simultánea, para la conexión a diafragmas normalizados alemanes 1930 o inserciones Venturi, para presiones de servicio **hasta de 40 atm.**	compuesto de recipientes de presiones positiva y negativa con acoplamiento de grifo, dispositivo protector de mercurio contra la perforación, acoplamiento magnético y registrador impulsado por mecanismo de relojería, en caja hermética al polvo y a las salpicaduras de agua, ancho útil del papel 120 mm, avance del papel 20 ó 60 mm/h, cantidad necesaria de mercurio, 5 kg aprox.	presión efectiva máxima 1,5 m de columna de agua 3 m de columna de agua 6 m de columna de agua	**46 263** **46 264** **46 265**	31 31 31
	para presiones de servicio **hasta de 100 atm.**		presión efectiva máxima 3 m de columna de agua 6 m de columna de agua	**46 266** **46 267**	32 32
	con contactos límite y teletransmisor de resistencia			a demanda	
 Núm. de lista 46278	**Tipo MSZ** para registrar el paso en un diagrama planimétrico y para indicar, al mismo tiempo, el paso y contar la cantidad mediante un mecanismo contador, para conectar diafragmas alemanes normalizados 1930 o inserciones Venturi, para presiones de servicio **hasta de 40 atm.**	compuesto de recipientes de presiones positiva y negativa, dispositivo protector de mercurio contra la perforación, acoplamiento magnético, dispositivos registrador e integrador, impulsados por mecanismo de relojería (cuerda a mano), en caja hermética al polvo y a las salpicaduras de agua, ancho útil del papel 120 mm, avance del papel 20 ó 60 mm/h, cantidad necesaria, de mercurio 5 kg aprox.	presión efectiva máxima 1,5 m de columna de agua 3 m de columna de agua 6 m de columna de agua	**46 276** **46 277** **46 278**	33 33 33
	para presiones de servicio **hasta de 100 atm.**		presión efectiva máxima 3 m de columna de agua 6 m de columna de agua	**46 285** **46 286**	34 34

Contador de disco para agua caliente con conexión roscada



Núm. de lista 46614



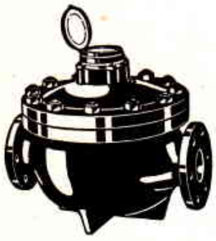
Mecanismo indicador

para montarlo en una tubería horizontal, para contar las cantidades de agua, para presiones de servicio **hasta de 5 atm.** y temperaturas hasta de 90° C

compuesto de caja de latón bipartida, provista de racores de entrada y salida, cámara de medida, disco de medida y cabeza para el mecanismo integrador

para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)	Núm. de lista	Peso aprox. kg
13 mm	0,07 m^3/h	0,4 m^3/h	**46 611**	4
15 mm	0,07 m^3/h	0,6 m^3/h	**46 612**	4
20 mm	0,14 m^3/h	1 m^3/h	**46 613**	5,3
25 mm	0,14 m^3/h	1,2 m^3/h	**46 614**	7
30 mm	0,18 m^3/h	1,5 m^3/h	**46 615**	10,5
40 mm	0,30 m^3/h	2 m^3/h	**46 616**	17

Contador de disco para agua caliente con conexión por bridas

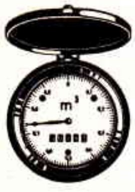


Núm. de lista 46637

para montarlo en una tubería horizontal, para contar las cantidades de agua, para presiones de servicio **hasta de 16 atm.** y temperaturas hasta de 100° C o **hasta de 13 atm.** y temperaturas hasta de 150° C

compuesto de caja con racores de entrada y salida y tapa, cámara y disco de medida, cabeza para el mecanismo integrador con mecanismo contador de rodillos o dispositivo indicador (debe indicarse al hacer el pedido), bridas lisas de conexión, según las normas de 1900, material: hierro fundido

para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)	Núm. de lista	Peso aprox. kg
50 mm	1 m^3/h	3 m^3/h	**46 651**	57
60 mm	1,2 m^3/h	4,5 m^3/h	**46 652**	72
80 mm	2,2 m^3/h	15 m^3/h	**46 637**	185



Mecanismo integrador de rodillos

para presiones de servicio **hasta de 25 atm.** y temperaturas hasta de 100° C o **hasta de 20 atm.** y temperaturas hasta de 150° C

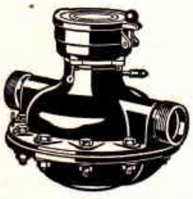
Bridas lisas de conexión, según las normas de 1900, material: acero fundido

para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)	Núm. de lista	Peso aprox. kg
50 mm	1 m^3/h	3 m^3/h	**46 658**	62
80 mm	2 m^3/h	10 m^3/h	**46 660**	140
100 mm	2,2 m^3/h	20 m^3/h	**46 661**	250

Contadores de disco para bencina, benzol y combustibles semejantes

purificados y sin acción química

Adecuados para mediciones de líquidos sujetos a control fiscal; para eso, deben ser verificados oficialmente



Núm. de lista 48016

para instalar en una tubería de presión horizontal, para el cálculo de la cantidad de combustible consumida, **esfera horizontal con mecanismo de rodillos con cifras e indicador parcial céntrico** (diámetro de la esfera: 100 mm) para presiones de servicio **hasta de 6 atm.** y temperaturas hasta de 90° C, unidad de lectura mínima: 0,1 l, exactitud inferior de medida: 1 l

compuestos de caja de latón provista de bocas de entrada y salida en dos partes, de cámara de medida, disco de medida y cabeza del mecanismo integrador

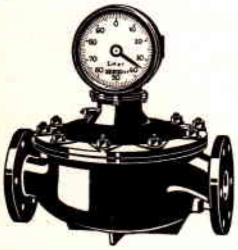
con racor roscado

para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 2)	Núm. de lista	Peso aprox. kg
16 mm	3 l/min.	30 l/min.	**48 001**	4,8
20 mm	5 l/min.	50 l/min.	**48 002**	5,7
30 mm	7 l/min.	80 l/min.	**48 003**	11,3

---

1) Para servicio diario de 12 horas; para 24 horas, empléese el próximo tamaño mayor.

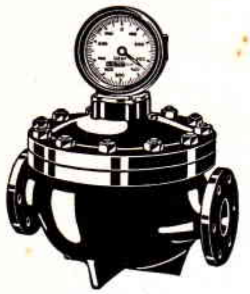
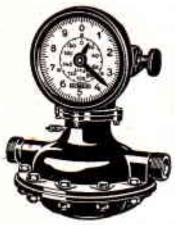
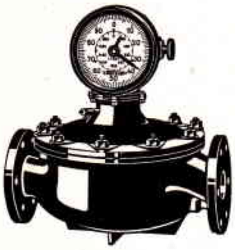
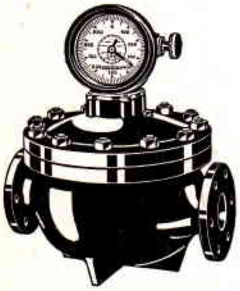
2) Unicamente en caso de servicio intermitente. En caso de un servicio permanente de 8 horas, la carga máxima asciende al 50% de los valores correspondientes al servicio intermitente.

Contadores de disco para bencina, benzol y combustibles semejantes (Continuación)	Unidad de lectura mínima: 1 l, exactitud inferior de medida: 10 l	para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)	Núm. de lista	Peso aprox. kg
		40 mm	15 l/min.	150 l/min.	**48 016**	18,8
		con conexión por bridas				
		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)		
		60 mm	20 l/min.	300 l/min.	**48 006**	41
Núm. de lista 48006	para presiones de servicio **hasta de 16 ó 13 atm.** 2) y temperaturas hasta de 150° C	compuestos de caja de hierro fundido con bocas de entrada y salida, tapa de caja, cámara de medida, disco de medida y cabeza del mecanismo integrador				
		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)		
	unidad de lectura mínima: 1 l, exactitud inferior de medida: 10 l	60 mm 80 mm 100 mm	20 l/min. 55 l/min. 85 l/min.	300 l/min. 640 l/min. 1 000 l/min.	**48 024** **48 026** **48 029**	72 118 215
Núm. de lista 48026	unidad de lectura mínima: 10 l, exactitud inferior de medida: 100 l	150 mm	100 l/min.	1 240 l/min.	**48 031**	428
	para instalar en una tubería de presión horizontal, para el cálculo de la cantidad de combustible consumida, **esfera vertical con mecanismo de rodillos con cifras e indicador parcial céntrico** (diámetro de la esfera: 135 mm), para presiones de servicio **hasta de 6 atm.** y temperaturas hasta de 90° C; unidad de lectura mínima: 0,1 l, exactitud inferior de medida: 1 l	compuestos de caja de latón provista de bocas de entrada y salida en dos partes, de cámara de medida, disco de medida y cabeza del mecanismo integrador				
		con racor roscado				
Núm. de lista 48013		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)		
		16 mm 20 mm 30 mm	3 l/min. 5 l/min. 7 l/min.	30 l/min. 50 l/min. 80 l/min.	**48 005** **48 007** **48 012**	7,5 8,5 13,5
	unidad de lectura mínima: 1 l, exactitud inferior de medida: 10 l	40 mm	15 l/min.	150 l/min.	**48 013**	20
		con conexión por bridas				
		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)		
Núm. de lista 48015		60 mm	20 l/min.	300 l/min.	**48 015**	43

---

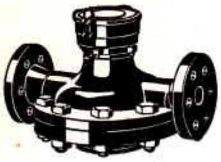
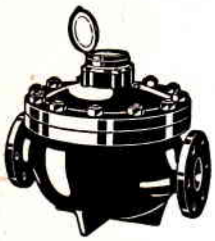
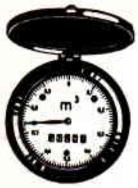
1) Unicamente en caso de servicio intermitente. Para un servicio permanente de 8 horas, la carga máxima asciende al 50% de los valores correspondientes al servicio intermitente.

2) La presión máxima de 16 atm. se refiere sólo a líquidos inofensivos a una temperatura inferior a la de ebullición y bajo presión atmosférica. A los líquidos que requieren más alta seguridad, se aplicará la presión máxima de 13 atm.

					Núm. de lista	Peso aprox. kg
Contadores de disco para bencina, benzol y combustibles semejantes (Continuación) 	para presiones de servicio **hasta de 16 ó 13 atm.**[2] y temperaturas hasta de 150 °C	compuestos de caja de hierro fundido con bocas de entrada y salida, tapa de caja, cámara de medida, disco de medida y cabeza del mecanismo integrador				
		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima[1]		
	unidad de lectura mínima: 1 l, exactitud inferior de medida: 10 l	60 mm 80 mm 100 mm	25 l/min. 55 l/min. 85 l/min.	300 l/min. 650 l/min. 1 000 l/min.	**48 025** **48 027** **48 030**	74 120 217
Núm. de lista 48032	unidad de lectura mínima: 10 l, exactitud inferior de medida: 100 l	150 mm	100 l/min.	1 400 l/min.	**48 032**	430
	para instalar en una tubería de presión horizontal, para el cómputo de la cantidad de combustible consumida, **esfera vertical con mecanismo de rodillos con cifras y mecanismo indicador de retroceso** (diámetro de la esfera: 135 mm), para presiones de servicio **hasta de 6 atm.** y temperaturas hasta de 90 °C	compuestos de caja de latón provista de bocas de entrada y salida en dos partes, de cámara de medida, disco de medida y cabeza del mecanismo integrador **con racor roscado**				
		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima[1]		
Núm. de lista 48010	unidad de lectura mínima: 0,1 l, exactitud inferior de medida: 1 l	16 mm 20 mm 30 mm	8 l/min. 9 l/min. 10 l/min.	30 l/min. 50 l/min. 80 l/min.	**48 008** **48 009** **48 010**	7,6 8,6 13,8
	unidad de lectura mínima: 1 l, exactitud inferior de medida: 10 l	40 mm	15 l/min.	150 l/min.	**48 011**	20,2
		con conexión por bridas				
		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima[1]		
Núm. de lista 48014	unidad de lectura mínima: 1 l, exactitud inferior de medida: 10 l	60 mm	25 l/min.	300 l/min.	**48 014**	43
	para presiones de servicio **hasta de 16 ó 13 atm.**[2] y temperaturas hasta de 150 °C	compuestos de caja de hierro fundido con bocas de entrada y salida, tapa de caja, cámara de medida, disco de medida y cabeza del mecanismo integrador				
		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima[1]		
	unidad de lectura mínima: 1 l, exactitud inferior de medida: 10 l	60 mm 80 mm 100 mm	20 l/min. 55 l/min. 85 l/min.	300 l/min. 650 l/min. 1 000 l/min.	**48 125** **48 127** **48 130**	74 120 217
Núm. de lista 48132	unidad de lectura mínima: 10 l, exactitud inferior de medida: 100 l	150 mm	100 l/min.	1 400 l/min.	**48 132**	430

[1] Unicamente en caso de servicio intermitente. Para un servicio permanente de 8 horas, la carga máxima asciende al 50% de los valores correspondientes al servicio intermitente.

[2] La presión máxima de 16 atm. se refiere sólo a líquidos inofensivos a una temperatura inferior a la de ebullición y bajo presión atmosférica. A los líquidos que requieren más alta seguridad, se aplicará la presión máxima de 13 atm.

Contadores de disco para aceites conteniendo lejías **con conexión por bridas**	para instalar en una tubería de presión horizontal, para presiones de servicio **hasta de 25 ó 20 atm.** 2) y temperaturas hasta de 150° C **esfera vertical con mecanismo de rodillos con cifras y gran indicador parcial céntrico** (diámetro de la esfera: 100 mm), unidad de lectura mínima: 0,1 l, exactitud inferior de medida: 1 l	compuestos de caja de hierro fundido provista de bocas de entrada y salida en dos partes, de cámara de medida, disco de medida y cabeza del mecanismo integrador			Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Núm. de lista 48055		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)		
		16 mm	0,5 l/min.	20 l/min.	**48 052**	14
		20 mm	1 l/min.	30 l/min.	**48 053**	17
		30 mm	2 l/min.	50 l/min.	**48 055**	33
	para presiones de servicio **hasta de 64 ó 50 atm.** 2) y temperaturas hasta de 150° C	como los anteriores, pero con caja de acero fundido				
		16 mm	0,5 l/min.	20 l/min.	**48 092**	17
		20 mm	1 l/min.	30 l/min.	**48 093**	20
		30 mm	2 l/min.	50 l/min.	**48 095**	40
 Núms. de lista 48086 y 48079	para presiones de servicio **hasta de 16 ó 13 atm.** 2) y temperaturas hasta de 150° C unidad de lectura mínima: 1 l, exactitud inferior de medida: 10 l	compuestos de caja de hierro fundido con bocas de entrada y salida, tapa de caja, cámara de medida, disco de medida y cabeza del mecanismo integrador				
		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)		
		60 mm	15 l/min.	165 l/min.	**48 084**	72
		80 mm	40 l/min.	275 l/min.	**48 085**	118
		100 mm	65 l/min.	550 l/min.	**48 086**	215
	unidad de lectura mínima: 10 l, exactitud inferior de medida: 100 l	150 mm	75 l/min.	700 l/min.	**48 087**	428
 Esfera para el Núm. de lista 48081	para presiones de servicio **hasta de 25 ó 20 atm.** 2) y temperaturas hasta de 150° C unidad de lectura mínima: 1 l, exactitud inferior de medida: 10 l	compuestos de 1 caja de acero fundido, tapa de caja, cámara de medida, disco de medida y cabeza del mecanismo integrador				
		para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima 1)		
		60 mm	15 l/min.	165 l/min.	**48 075**	85
		80 mm	40 l/min.	275 l/min.	**48 077**	140
		100 mm	65 l/min.	550 l/min.	**48 079**	250
	unidad de lectura mínima: 10 l, exactitud inferior de medida: 100 l	150 mm	75 l/min.	700 l/min.	**48 081**	460

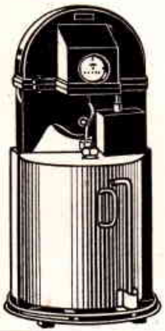
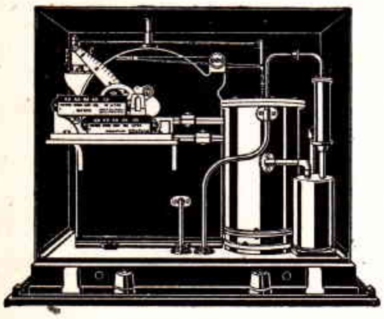
Los **contadores de disco para los demás combustibles líquidos** son de construcción idéntica a los de bencina. En los pedidos, sírvanse indicar el empleo.

---

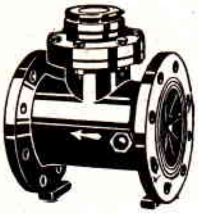
1) En caso de servicio permanente de 8 horas.

2) La presión mayor se refiere sólo a líquidos inofensivos a una temperatura inferior a la de ebullición y bajo presión atmosférica. A los líquidos que requieren más alta seguridad, se aplicará la presión menor.

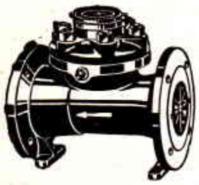
				Núm. de lista	Peso aprox. kg
Contador de tambor para agua caliente	para montarlo en tuberías horizontales sin contrapresión, para contar las cantidades de agua de condensación, para presión atmosférica	compuesto de una caja provista de racores de entrada y salida, tambor de medida con tres cámaras y mecanismo integrador			
		Contenido del tambor en litros	Carga máxima l/h		
		1	250	**47 011**	11
		3	800	**47 012**	22
		6	1 500	**47 013**	35
		15	4 000	**47 014**	90
		30	7 000	**47 015**	145
		60	12 000	**47 016**	280
Contador de tambor para bencina, benzol y otros combustibles líquidos (viscosidad máxima, 4° Engler) Núm. de lista 48326	para montarlo en tuberías horizontales sin contrapresión	compuesto de una caja provista de racores de entrada y salida, tambor de chapa de hierro, con tres cámaras y mecanismo integrador de rodillos			
		Contenido del tambor en litros	Carga máxima l/h		
		1	250	**48 325**	11
		3	800	**48 326**	22
		6	1 500	**48 327**	35
		15	4 000	**48 328**	90
		30	7 000	**48 329**	170
		60	12 000	**48 330**	280
		150	30 000	a demanda	
	como el anterior, pero hermético al gas, **hasta de 0,4 atm.**	1	250	**48 337**	13
		3	800	**48 338**	25
		6	1 500	**48 339**	40
		15	4 000	**48 348**	100
Contador de tambor para melaza y substancias semejantes	como el anterior	como el anterior, pero con tambor de medida de chapa de plata alemana			
		Contenido del tambor en litros	Carga máxima l/h		
		1	250	**48 311**	11
		3	800	**48 312**	22
		6	1500	**48 313**	35
		15	4 000	**48 314**	90
		30	6 000	**48 315**	170
		60	12 000	**48 316**	280
		150	30 000	a demanda	
Contador de tambor para ácidos y lejías Núm. de lista 48305	como el anterior	como el anterior, pero con caja y tambor de **material cerámico,** mecanismo integrador de péndulo bajo campana de cristal			
		Contenido del tambor en litros	Carga máxima l/h		
		3	600	**48 305**	30
		15	3 000	**48 306**	70

				Núm. de lista	Peso aprox. kg
Contador de tambor para alcohol y líquidos semejantes **para vigilar la producción**	para montarlo en tuberías horizontales sin contrapresión	compuesto de una caja provista de racores de entrada y salida, tambor de cobre estañado, con tres cámaras y mecanismo integrador de rodillos			
		Contenido del tambor en litros	Carga máxima l/h		
		1	250	**48 331**	11
		3	800	**48 332**	22
		6	1 500	**48 333**	35
		15	4 000	**48 334**	90
		30	7 000	**48 335**	170
		60	12 000	**48 336**	280
		150	30 000	a demanda	
para medidas efectuadas a los fines del control fiscal, sin tomapruebas Núm. de lista 48398	para montarlo en tuberías horizontales sin contrapresión, **para contar las cantidades de líquidos producidas en instalaciones sujetas a control fiscal**	como el anterior, con cubierta de chapa para el precinto oficial[1]			
		Contenido del tambor en litros	Carga máxima l/h		
		3	800	**48 398**	—
		15	—	a demanda	
para medidas efectuadas a los fines del control fiscal, con tomapruebas 	para montarlo en tuberías horizontales sin contrapresión, **para contar las cantidades de líquidos producidas y determinar la concentración media en instalaciones sujetas a control fiscal**	como el anterior, pero con tomapruebas, precinto para el control fiscal[1] y caja colectora de pruebas			
		Contenido del tambor en litros	Carga máxima l/h		
		1	200	a demanda	
		3	600		
		15	—		
Contador de espíritu de vino, para montarlo en tuberías horizontales sin contrapresión, para medir las cantidades de alcohol y, al mismo tiempo, las cantidades de alcohol absoluto  Núm. de lista 48421		compuesto de una caja provista de racores de entrada y salida, tambor con cámaras de medida, mecanismo integrador para las cantidades de líquido y otro especial para medir las cantidades de alcohol absoluto contenido en el líquido			
		Contenido del tambor en litros	Carga máxima l/h		
		20	600	**48 421**	430

[1] Estos contadores se suministran también con caja esmaltada interiormente.

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Grifos de medida, recipientes de espíritu de vino y demás accesorios para los dispositivos medidores			a demanda	
Contador de tambor de contrapresión para combustibles líquidos de toda clase	para montarlo en tuberías verticales **con contrapresión**	compuesto de una caja provista de racores de entrada y salida, tambor de medida y mecanismo integrador	a demanda	
Contador Woltman para agua caliente  Núm. de lista 530²)	para montarlo en tuberías horizontales y verticales, para contar las cantidades de agua, para presiones de servicio **hasta de 10 atm.** y temperaturas hasta de 100 ° C	compuesto de caja de hierro fundido con bridas de conexión, aletas de cobre y cabeza para el mecanismo contador, con integrador de rodillos, bridas de conexión según las normas de 1882		

para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga permanente máxima en servicio de 12 horas	Carga permanente máxima en servicio de 24 horas	Núm. de lista	Peso aprox. kg
50 mm	3 m³/h	10 m³/h	8,5 m³/h	**500**²)	9
80 mm	5 m³/h	30 m³/h	25 m³/h	**512**²)	16
100 mm	10 m³/h	50 m³/h	42 m³/h	**518**²)	25
125 mm	15 m³/h	80 m³/h	67 m³/h	**524**²)	32
150 mm	20 m³/h	125 m³/h	105 m³/h	**530**²)	40
200 mm	40 m³/h	200 m³/h	170 m³/h	**537**²)	53
250 mm	70 m³/h	300 m³/h	250 m³/h	**544**²)	85
300 mm	150 m³/h	400 m³/h	340 m³/h	**551**²)	120

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Contador Woltman, de alta presión, para agua caliente  Núm. de lista 46813	para montarlo en tuberías horizontales para contar las cantidades de agua, para presiones de servicio **hasta de 25 atm.** y temperaturas hasta de 100 ° C o **hasta de 20 atm.** y temperaturas hasta de 160 ° C	compuesto de caja de hierro fundido, con bridas de conexión, aletas de Monel, acoplamiento magnético y cabeza para el mecanismo integrador, con contador de rodillos, bridas de conexión según las normas alemanas		

para diámetros interiores de tubo de	Carga mínima	Carga máxima en servicio de 24 horas por día¹)	Núm. de lista	Peso aprox. kg
80 mm	6 m³/h	50 m³/h	**46 813**	25,5
100 mm	6 m³/h	80 m³/h	**46 814**	39

---

¹) Durante 3 horas por día, podrán sobrecargarse los contadores en 40%.

²) Suplemento al Núm. de lista: **w.**

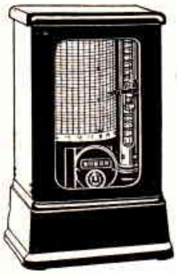
<table>
<tr><td rowspan="3">Contador Woltman de alta presión para agua caliente (Continuación)</td><td rowspan="3">para presiones de servicio hasta de 64 atm. y temperaturas hasta de 100° C o hasta de 50 atm. y temperaturas hasta de 160° C</td><td colspan="4">Bridas de conexión según las normas alemanas. Material: acero fundido</td><td rowspan="2">Núm. de lista</td><td rowspan="2">Peso aprox. kg</td></tr>
<tr><td>para diámetros interiores de tubo de</td><td>Carga mínima</td><td colspan="2">Carga máxima en servicio de 24 horas por día 1)</td></tr>
<tr><td>100 mm</td><td>10 m^3/h</td><td colspan="2">80 m^3/h</td><td>46 820</td><td>46</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Contador de rueda de aletas

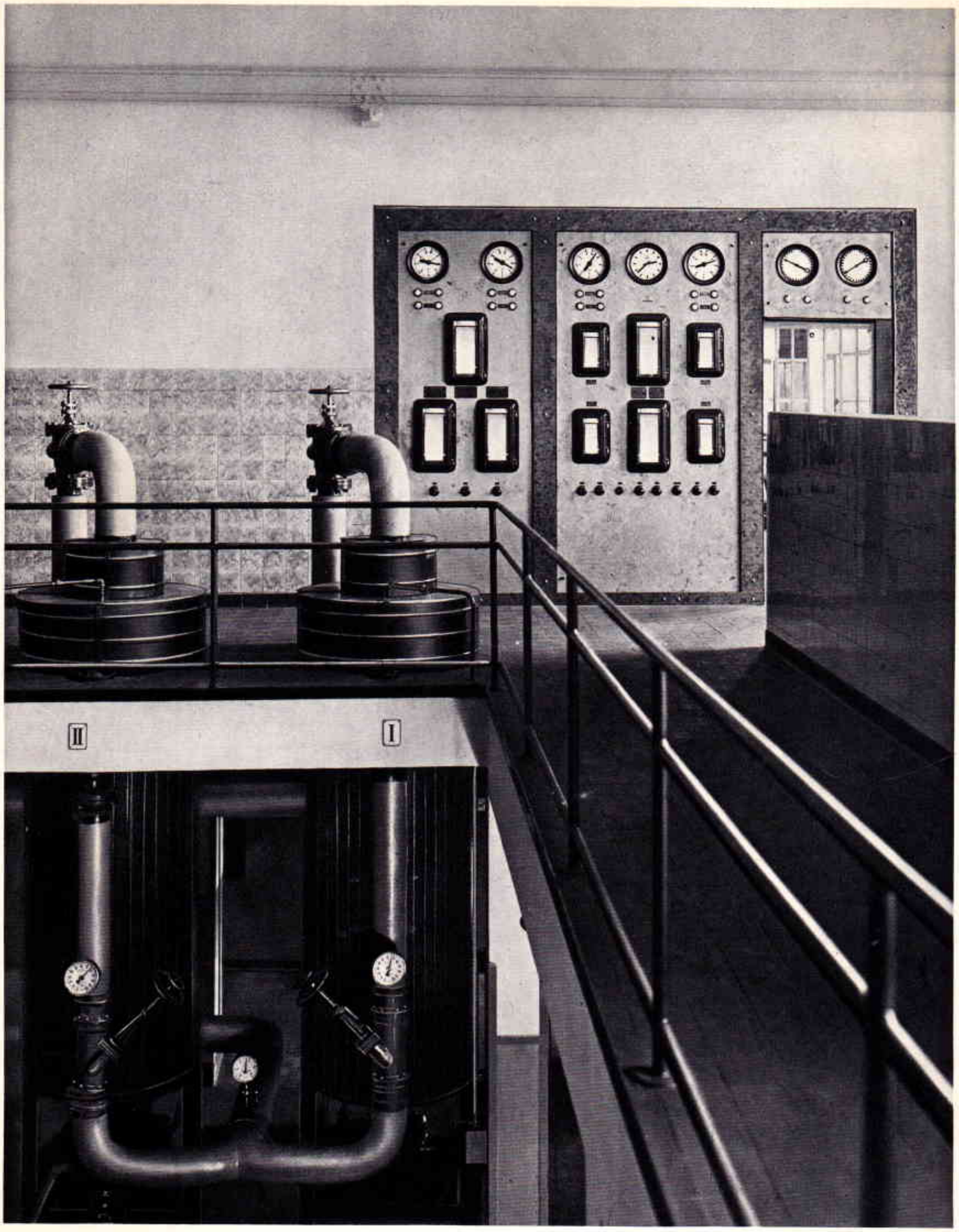
Núm. de lista 903 4)</td><td rowspan="4">para montarlo en tuberías horizontales, para contar las cantidades de agua consumidas Modelo AT para presiones de servicio hasta de 10 atm. y temperaturas hasta de 70° C</td><td colspan="4">compuesto de caja metálica de dos partes con racores de entrada y salida, colador y mecanismo medidor, así como cabeza para el mecanismo contador, con integrador de rodillos o dispositivo indicador, (al hacer el pedido, debe indicarse el tipo deseado)</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">para diámetros interiores de tubo de</td><td rowspan="2">Carga mínima</td><td colspan="2">Carga máxima</td></tr>
<tr><td>en servicio de 12 horas por día</td><td>en servicio de 24 horas por día</td></tr>
<tr><td>13 mm 2)
15 mm
20 mm 2)
25 mm
30 mm
40 mm 3)</td><td>0,08 m^3/h
0,08 m^3/h
0,12 m^3/h
0,15 m^3/h
0,20 m^3/h
0,24 m^3/h</td><td>0,8 m^3/h
0,8 m^3/h
1,3 m^3/h
1,8 m^3/h
2,5 m^3/h
5 m^3/h</td><td>0,6 m^3/h
0,6 m^3/h
1 m^3/h
1,5 m^3/h
2 m^3/h
4 m^3/h</td><td>901 4)
902 4)
903 4)
904 4)
905 4)
906 4)</td><td>2,3
2,3
2,7
3,4
4
6</td></tr>
<tr><td>Registradores mecánicos de cantidades, con mecanismo de rodillos de cifras

Núm. de lista 179</td><td>para registrar y contar el gasto de agua, para colocar en la cabeza del mecanismo integrador de contadores de disco, contadores Woltman o contadores de rueda de aletas</td><td colspan="4">compuestos de tambor de papel (diagrama diario o semanal), impulsión de relojería, mecanismo de rodillos de cifras, caja hermética al polvo y salpicaduras de agua, con correa de transporte</td><td>179</td><td>9</td></tr>
</table>

---

1) Durante 3 horas por día, podrán sobrecargarse los contadores en 40%.
2) Suministrables también para temperaturas hasta de 105° C.
3) Sólo para sobrepresiones de servicio hasta de 8 atm.
4) Suplemento al Núm. de lista: **w.**

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Mecanismo de contactos	para accionar un contador eléctrico por contactos o un registrador de cantidades	para colocarlo en la cabeza prevista para el mecanismo indicador del contador	a demanda	
Contador eléctrico por contactos, con mecanismo integrador de rodillos de cifras Núm. de lista 34601	para contar a distancia las cantidades de agua, para conectarlo a un mecanismo de contactos dispuesto en la cabeza de los contadores de disco, Woltman o de rueda de aletas, para servicio con corriente continua (4···6 V) o con corriente monofásica (8···12 V) (indíquese la clase de corriente disponible y el voltaje)	compuesto de un mecanismo electromagnético de trinquete y mecanismo integrador de rodillos de cifras		
		para montar sobre cuadros	**34 601**	1,2
		para empotramiento	**34 602**	1,3
Registradores eléctricos de cantidades, con mecanismo de rodillos de cifras  Núm. de lista 34610	para registrar y contar a distancia el gasto de líquidos, para funcionamiento por corriente continua (10···12 V) o alterna (30 V) (Indíquese la clase y el voltaje de la corriente disponible)	compuestos de tambor de papel (diagrama diario o semanal), impulsión de relojería, mecanismo de rodillos de cifras, caja hermética al polvo y salpicaduras de agua		
		aparato de pie	**34 610**	6
		para montaje sobre tablero	**34 615**	12
		para montaje empotrado	**34 620**	12,6
Accesorios para contadores de contactos y registradores de cantidades	**Transformador monofásico pequeño,** con refrigeración por aire, frecuencia 50 Hz, tensión secundaria 30 V, tensión primaria máxima 250 V	Potencia nominal 25 VA		
		para el montaje en locales secos	**34 640**	3,3
		locales húmedos o a la intemperie	**34 641**	3,4
	Papel de registro (indíquese en el pedido si debe ser para diagramas diarios o semanales)	Impresión, según se desee	**34 645**	
		100 piezas		0,4
		1000 piezas		3,4
	Pluma de repuesto		**34 647**	—
	Pipeta de vidrio		**34 648**	0,01
	Tinta de registro	en frasco	**34 649**	0,13



Tablero de vigilancia termotécnica en un hospital

INSTRUMENTOS INDICADORES ELECTRICOS

Para la indicación de los valores medidos con termómetros, higrómetros y analizadores de gases, así como de los transmitidos a distancia por los teletransmisores de resistencia, suministramos instrumentos de medida eléctricos de diferentes tipos, a saber:

Instrumentos redondos y de perfil para el montaje sobre cuadros y empotrados.
Instrumentos indicadores portátiles para las medidas de temperatura industriales de corta duración.
Instrumentos de sobremesa de precisión para medidas de gran exactitud.

Los instrumentos se equipan con sistema de medida de bobina giratoria o de bobinas cruzadas en puente.

El **sistema de bobina giratoria** sirve para medir las tensiones térmicas y las resistencias en conexión de puente, por ejemplo, en los analizadores de gases de combustión Siemens. La bobina se mueve en cojinetes de puntas interiores, de lo que se desprende la sencilla construcción del sistema y el reducido peso de las piezas movibles. El sistema es insensible a las trepidaciones y golpes. En los instrumentos de precisión de alta sensibilidad, la bobina está suspendida entre hilos tensores o por cinta.

El **sistema de bobinas cruzadas en puente** sirve para medir las variaciones de resistencia en los higrómetros y en los termómetros de resistencia o en los teletransmisores de resistencia de los medidores de cantidades y de presión. Este sistema reúne en sí la ventaja de una gran precisión de medida de la disposición en puente con la de la independencia de la tensión de medida.

Los instrumentos redondos son los más corrientes y sencillos para cuadros de distribución. Se suministran en diferentes tamaños y de igual forma para el montaje sobre los paneles de mármol o de chapa de hierro que para el empotramiento en ellos. Una cubierta de chapa de hierro estirada, colocada sobre la placa de base, cierra herméticamente al polvo el interior del instrumento.
Para los servicios rudos suministramos los instrumentos redondos con caja y entradas para los conductores herméticas al polvo y salpicaduras de agua. Estos instrumentos son también adecuados para el montaje sobre el tablero y empotrado.

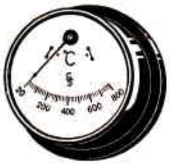
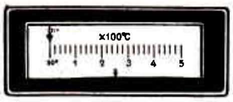
Los instrumentos de perfil son muy convenientes para todos los casos en que el ahorro de sitio y la claridad juegan un papel importante. Las cajas son de material aislante prensado y están herméticamente cerradas al polvo y salpicaduras de agua. Estos instrumentos pueden emplearse, por lo tanto, también en servicios rudos, suministrándose igualmente en diferentes tamaños.
Si en un mismo cuadro deben indicarse varios valores fácilmente comparables, se emplean ventajosamente los aparatos múltiples de perfil, los cuales se pueden combinar de diferentes instrumentos según el principio de caja de construcción.

Los instrumentos indicadores portátiles se emplean principalmente para las mediciones industriales de corta duración. Para la conexión a pirómetros (pirómetros de inmersión, pirómetros para superficies) es especialmente adecuado el instrumento industrial con caja de material prensado, que para su uso se lleva suspendido de una correa. Para estas medidas basta en muchos casos el empleo de nuestro instrumento pequeño de sobremesa tipo Z, que es ligero y manejable y proporciona lecturas muy exactas.

En las medidas de temperatura de gran exactitud se utilizan los instrumentos de sobremesa de precisión con sistema de bobina giratoria. Según la tensión a medir y la exactitud exigida, suministramos los aparatos de aguja con sistema de medida soportado por puntas o suspendido por cinta. Aunque estos instrumentos están destinados, en primer término, para el uso en laboratorios, pueden emplearse también para las mediciones industriales, en particular, los que poseen el sistema soportado por puntas. Para medir tensiones térmicas especialmente pequeñas, sirve el galvanómetro con marca luminosa.

Conmutadores de sitios de medida. Cuando hay que vigilar varios sitios de medida semejantes, basta, en general, leer sus valores sucesivamente. Para este objeto, suministramos disposiciones de medida con conmutadores. Para los locales secos y sin polvo, se monta el conmutador junto con un instrumento en un panel de mármol, mientras que para los húmedos se encierra la disposición de medida en una caja hermética al polvo y a las salpicaduras de agua.

Para vigilar las temperaturas de los gases de escape de motores Diesel, se emplea una disposición simplificada de esta clase, en la que el conmutador está montado, junto con el sistema de medida, en una caja redonda.

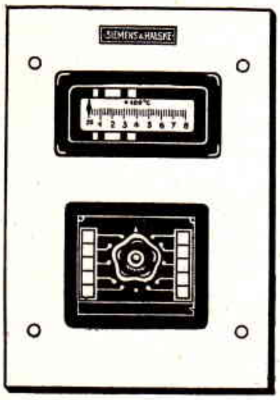
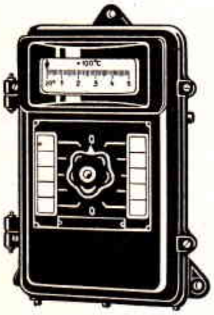
			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Instrumentos redondos	**Instrumento industrial redondo, tipo K,** longitud de escala 78 mm	con sistema de bobina giratoria, para conexión a termoelementos de cobre y constantán, hierro y constantán y níquel y níquel-cromo	**44 733**	1,1
 Núm. de lista 44709	**Instrumento industrial redondo, tipo N,** longitud de escala 110 mm	con sistema de bobina giratoria, para conexión a termoelementos como los especificados anteriormente	**44 709**	1,8
		con sistema de bobinas cruzadas en puente, para conexión a: termómetros de resistencia teletransmisores de resistencia	 **44 241** **45 836**	 2 2
	Instrumento industrial redondo, tipo G, longitud de escala 132 mm	con sistema de bobina giratoria, para conexión a termoelementos como los especificados anteriormente	**44 713**	2,8
		con sistema de bobinas cruzadas en puente, para conexión a: termómetros de resistencia teletransmisores de resistencia	 **44 242** **45 838**	 3 3
	Instrumento industrial redondo, tipo GWW, en caja hermética al polvo y salpicaduras de agua, longitud de escala 145 mm	con sistema de bobina giratoria, para conexión a: termoelementos como los especificados anteriormente analizadores de gases	 **44 718** **45 281**	 6 6
		con sistema de bobinas cruzadas en puente para conexión a: termómetros de resistencia teletransmisores de resistencia	 **44 246** **45 840**	 6 6
Instrumentos de perfil	**Instrumento industrial de perfil, tipo U**[1], en caja hermética al polvo y salpicaduras de agua, para montaje empotrado, longitud de escala 200 mm	con sistema de bobina giratoria, para conexión a: termoelementos como los especificados anteriormente ardómetros analizadores de gases	 **44 738** **45 066** **45 296**	 5 5 5
 Núm. de lista 44738		con sistema de bobinas cruzadas en puente, para conexión a: termómetros de resistencia teletransmisores de resistencia	 **44 251** **48 847**	 5 5

[1] Combinables en cualquier número como instrumentos múltiples.

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Instrumentos de perfil (Continuación) Núm. de lista 44741	**Instrumento industrial de perfil doble, tipo U**[1] en caja hermética al polvo y salpicaduras de agua, para montaje empotrado, longitud de escala 200 mm	con dos sistemas de bobina giratoria, para conexión a: termoelementos como los especificados anteriormente	**44 741**	12,4
		ardómetros	**45 067**	12,4
		analizadores de gases	**45 301**	12,4
		con sistema de bobinas cruzadas en puente, para conexión a: termómetros de resistencia	**44 252**	12,4
		teletransmisores de resistencia	**44 848**	12,4
 Núm. de lista 44752	**Instrumento de perfil, de precisión, tipo NP** en caja hermética al polvo y salpicaduras de agua, para montaje sobre el tablero, longitud de escala 130 mm	con sistema de bobina giratoria, para conexión a: termoelementos de cobre y constantán, hierro y constantán, níquel y níquel-cromo, y platino y platino-rodio	**44 752**	2,5
		ardómetros	**45 055**	2,5
		analizadores de gases	**45 306**	2,5
		con sistema de bobinas cruzadas en puente, para conexión a: termómetros de resistencia	**44 259**	2,5
		higrómetros de medida	**45 521**	2,5
		teletransmisores de resistencia	**45 861**	2,5
Instrumentos portátiles Núm. de lista 44 722	**Instrumento industrial, portátil**	con sistema de bobina giratoria, para conexión a termoelementos de cobre y constantán, hierro y constantán, y níquel y níquel-cromo	**44 722**	1,3
 Núm. de lista 44781	**Instrumento pequeño de sobremesa, tipo Z**	con sistema de bobina giratoria, para conexión a termoelementos de cobre y constantán, hierro y constantán, níquel y níquel-cromo, y platino y platino-rodio	**44 781**	0,8
Instrumentos de precisión, de sobremesa Núm. de lista 44 759	con sistema de medida soportado entre puntas	tipo de bobina giratoria, para conexión a termoelementos como los especificados anteriormente	**44 759**	2,2
	con sistema de medida suspendido por cinta	tipo de bobina giratoria, para conexión a termoelementos como los especificados anteriormente	**44 767**	2,5

---

[1] Combinables en cualquier número como instrumentos múltiples.

			Núm. de lista	Approx. weight kg
Instrumentos de precisión de sobremesa (Continuación) Núm. de lista 44 767	**Galvanómetro de marca luminosa,** con sistema suspendido por cinta, sensibilidad eléctrica especialmente elevada, caja como el Núm. de lista 44 759	para conexión a termoelementos como los especificados anteriormente, campo mínimo de la escala 1,7 mV	44 782	2,2
Instrumento indicador con conmutador interior Núm. de lista 44 790	**Instrumento industrial redondo** con escotadura reniforme para la escala, largo de ésta 78 mm, especialmente apropiado para la vigilancia de temperaturas en los motores de combustión	con conmutador unipolar de sitios de medida, para la conexión de 14 termoelementos, como máximo (cobre y constantán, hierro y constantán o níquel y níquel-cromo)	44 790	2,2
Tableros de medida con conmutador  Núm. de lista 44 797	con instrumento de perfil de precisión, para locales secos y sin polvo	compuestos de una placa de chapa de hierro, instrumento de perfil[1], de precisión (longitud de escala 130 mm), sistema de medida de bobina giratoria. Número de termoelementos a conectar: 12	44 797	14
		24	44 798	16
		48	44 799	29
		con sistema de bobinas cruzadas en puente. Número de termómetros de resistencia a conectar: 10	44 265	16
		20	44 266	18
		40	44 267	28
		Número de transmisores higrométricos a conectar: 10	45 531	13
		20	45 532	20
Equipos de medida estancos con conmutador  Núm. de lista 44 811	con instrumento de perfil de precisión, para locales húmedos y polvorientos	compuestos de caja hermética al polvo y salpicaduras de agua, instrumento de perfil de precisión (longitud de escala 130 mm), con sistema de bobina giratoria. Número de termoelementos a conectar: 10	44 811	10
		20	44 812	11
		con sistema de bobinas cruzadas en puente. Número de termómetros de resistencia a conectar: 10	44 276	11
		20	44 277	12
		Número de transmisores higrométricos a conectar: 8	45 541	11

---

[1] Con instrumento redondo, a demanda.

APARATOS REGISTRADORES ELECTRICOS

Los aparatos registradores eléctricos ofrecen la posibilidad de seguir exactamente el curso de los procesos térmicos, pudiéndose así reconocer inmediatamente y obviar a tiempo cualquier perturbación en la instalación o cualquier falta en el servicio. Muchas veces, los diagramas sirven de estímulo para introducir mejoras en la explotación. En los diagramas de varias curvas se puede distinguir claramente la relación que tienen entre sí las diferentes fases de un proceso.

Nuestros aparatos registran los valores de medida en una tira ancha de papel con coordenadas rectilíneas. Todas las partes de los aparatos están dispuestas en una sólida caja hermética al polvo y a las salpicaduras de agua, apropiada para poderse montar, tanto sobre el tablero como empotrada en él. Estos registradores trazan las curvas de puntos (registradores de estribo de caída), o continuas (registradores de bobinas cruzadas en puente).

Los **registradores de estribo de caída** se construyen con sistema de bobina giratoria o de bobinas cruzadas en conexión en puente y sirven para vigilar todos los valores termotécnicos, como temperatura, humedad, composición de los gases de escape, cantidad, presión y depresión, etc. Los fabricamos de una curva, de dos o de varias de diferentes colores.

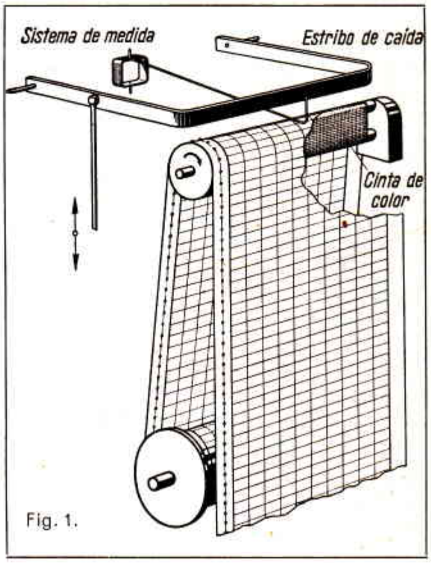


Fig. 1.

El trazado de las curvas se efectúa por la acción de un estribo de caída que oprime periódicamente (cada 20···30 segundos) el índice del sistema de medida sobre una tira de papel que avanza lentamente por encima de una cinta de color (fig. 1). En el sitio en que el índice toca el papel, se marca en éste un punto, formándose así la curva (fig. 2) que representa los valores sucesivos medidos hasta el último momento. Después de marcarse un punto, el estribo de caída se eleva otra vez, con lo que el índice tiene suficiente tiempo para ajustarse al nuevo valor.

En los registradores de varias curvas, se conectan sucesivamente al sistema los diferentes puntos de medida, poniéndose en movimiento, al mismo tiempo, un cilindro con cintas de tinta de distinto color. Los diagramas de varios colores resultan muy claros, aun cuando las curvas se corten.

Los **registradores de bobinas cruzadas en puente** son aparatos de gran exactitud y su funcionamiento es independiente de las fluctuaciones de temperatura y tensión. Se emplean para los registros de volúmenes, la presión y el tiro, marcando los valores en curvas continuas. Estos registradores son especialmente adecuados para reconocer en todos sus detalles las oscilaciones que se suceden rápidamente.

A un mismo sistema de medida de bobinas cruzadas en puente del registrador de seis colores pueden conectarse, tanto termómetros de resistencia y teletransmisores como también pirómetros termoeléctricos y analizadores de gases.

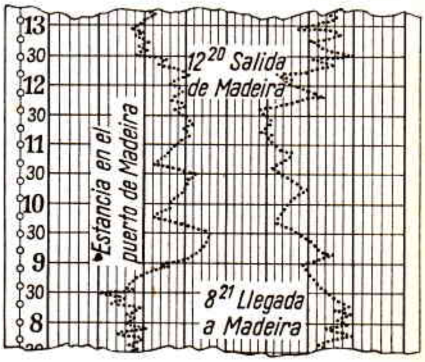
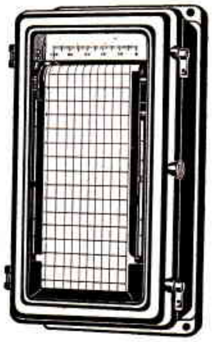


Fig. 2. Parte de un diagrama de 2 curvas que demuestran el porcentaje de CO_2 en 2 calderas de carbón de un buque

Registradores con estribo de caída¹), tipo mural,

en caja hermética al polvo y salpicaduras de agua

Tipo pequeño



Tipo grande

Registrador	Sistema	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Registrador pequeño de una curva, con tira de papel de 70 mm de ancho útil, avance del papel 20 mm por hora, con impulsión de motor síncrono para 110/220 V de corriente alterna, 50 Hz, para el accionamiento del estribo de caída y del transportador del papel	con sistema de bobina giratoria, para conexión a:		
	termoelementos	44 856	10,5
	ardómetros	45 096	10,5
	analizadores de gases	45 331	10,5
	con sistema de bobinas cruzadas en puente, para conexión a:		
	termómetros de resistencia	44 316	10,5
	aparatos higrométricos	45 561	10,5
	teletransmisores de resistencia	45 880	10,5
Registrador grande de una curva, con tira de papel de 120 mm de ancho útil, avance del papel 20, 60 ó 120 mm por hora, con impulsión de motor síncrono para 110/220 V de corriente alterna, 50 Hz, para el accionamiento del estribo de caída y del transportador del papel	con sistema de bobina giratoria para conexión a:		
	termoelementos	44 857	17
	ardómetros	45 097	17
	analizadores de gases de combustión	45 332	17
	con sistema de bobinas cruzadas en puente, para la conexión a:		
	termómetros de resistencia	44 317	17
	aparatos higrométricos	45 562	17
	teletransmisores de resistencia	45 882	17
Registrador pequeño de dos curvas de dos colores, con tira de papel de 70 mm de ancho útil, avance del papel 20 mm por hora, con conmutador de sitios de medida e impulsión de motor síncrono para 110/220 V de corriente alterna, 50 Hz, para el accionamiento del estribo de caída, conmutador y transportador del papel	con sistema de bobina giratoria, para conexión a:		
	termoelementos	44 855	10,5
	ardómetros	45 104	10,5
	analizadores de gases de combustión	45 338	10,5
	con sistema de bobinas cruzadas en puente, para conexión a:		
	termómetros de resistencia	44 323	10,5
	aparatos higrométricos	45 573	10,5
	teletransmisores de resistencia	45 891	10,5
Registrador de seis curvas de seis colores, con tira de papel de 120 mm de ancho útil, avance del papel 20 ó 60 mm por hora, con conmutador de sitios de medida interior e impulsión de motor síncrono para 110/220 V de corriente alterna, 50 Hz, para el accionamiento del estribo de caída, conmutador y transportador del papel	con sistema de bobina giratoria, para conexión a:		
	termoelementos	44 860	18,5
	ardómetros	45 100	18,5
	analizadores de gases	45 337	18,5
	con sistema de bobinas cruzadas en puente, para conexión a:		
	termómetros de resistencia	44 322	18,5
	aparatos higrométricos	45 569	18,5
	teletransmisores de resistencia	45 889	18,5

---

¹) Indíquese en el pedido el campo de medida, avance del papel por hora y la tensión de continua disponible, al tratarse de los registradores con impulsión electromagnética (para la conexión a un dispositivo de contacto).

			Suplemento al Núm. de lista:	Peso aprox. kg
Tipos especiales de registradores con estribo de caída	**Registrador grande de una curva y de seis colores** con contactos límites de máxima y mínima desplazables con un contacto límite desplazable		**KK** **K**	— —
	Registrador pequeño de una curva, con impulsión de relojería		**U**	—
	Registrador grande de una curva, con impulsión de relojería		**U**	—
	Registrador grande de una curva y de seis colores, con impulsión electromagnética[1], para 6/12/24, 38/80 ó 110/220 V de corriente continua		**EI**	—
Registradores de tinta[1] para conexión a teletransmisores de resistencia, tipo mural, en caja hermética al polvo y salpicaduras de agua Núm. de lista 45875	con sistema de bobinas cruzadas en puente, para el trazado de curvas continuas	con tira de papel de 120 mm de ancho útil, avance del papel 20 ó 60 mm por hora, impulsión de motor síncrono para 110/220 V de corriente alterna, 50 Hz, para el accionamiento del transportador del papel, con dispositivo arrollador	Núm. de lista **45 875**	16,5
		como el anterior, pero con aparato de relojería	Suplemento al Núm. de lista: **U**	—
		con impulsión electromagnética[1] para 6/12/24, 38/80 ó 110/220 V de corriente continua	**EI**	—

---

[1] Dispositivo de contacto, a demanda.

REGULADORES ELECTRICOS

En numerosas instalaciones termotécnicas es necesario que determinadas temperaturas permanezcan lo más constantes posible. Así ocurre, por ejemplo, en instalaciones que sirven para recocer y templar toda clase de materiales, lo mismo que en instalaciones de calefacción y ventilación y para muchos métodos de trabajo de que se sirve la industria química.

Para mantener la temperatura constante, suelen emplearse aparatos e instalaciones automáticos en los establecimientos modernos. Estos aparatos constan, en esencia, de un contacto térmico que determina el grado de temperatura y de un regulador que aumenta o disminuye la admisión de energía con arreglo a esta comprobación. Para problemas de regulación un tanto fáciles, se emplean reguladores de dilatación con interruptor al vacío, en los que un cuerpo de dilatación actúa a modo de contacto térmico.

Los contactos térmicos que se emplean en la mayoría de los casos son termómetros eléctricos. Para temperaturas hasta 500 °C, por ejemplo, se prestan termómetros de resistencia; si aquélla llega hasta 1 500 °C, se usan termoelementos, o bien ardómetros, tratándose de temperaturas que llegan hasta 2 000° C. Con estos termómetros se enlaza un regulador con mecanismo de medida eléctrico.

En instalaciones calentadas eléctricamente, la maniobra de la energía se efectúa por medio de un contactor; en las calentadas por gas, aceite y vapor, mediante válvulas accionadas por un fuerte electroimán (válvula de dos posiciones) o un electromotor (válvula reguladora). Las válvulas de dos posiciones sirven para abrir o cerrar el regulador, abriéndose o cerrándose completamente la válvula. Las válvulas reguladoras se gradúan continuamente según la cantidad de calor que se necesita en un caso determinado, es decir, pueden ocupar cualquier posición entre «Abrir» y «Cerrar». Cuál de estas regulaciones — «Abierto o cerrado» o graduación continua — debe ser elegida en cada caso, depende naturalmente de las condiciones de servicio.

Para la **regulación** de instalaciones calentadas eléctricamente y para la de **«Abrir» y «Cerrar»** en combinación con válvulas de dos posiciones conviene emplear:

Reguladores de dilatación,
Reguladores pequeños y
Reguladores de estribo de caída;

para la **regulación continua** en combinación con válvulas reguladoras:

Reguladores de puente,
Reguladores de compensación y
Reguladores de programa.

Reguladores de dilatación

Los reguladores de dilatación con interruptor de vacío, los que sirven para casos de fácil regulación y para la señalización de temperaturas, se construyen como reguladores de barra, de superficie y de local.

Los **reguladores de barra, tipo SR,** se prestan para temperaturas hasta de unos 500° C y se montan en hornos, tuberías y depósitos.

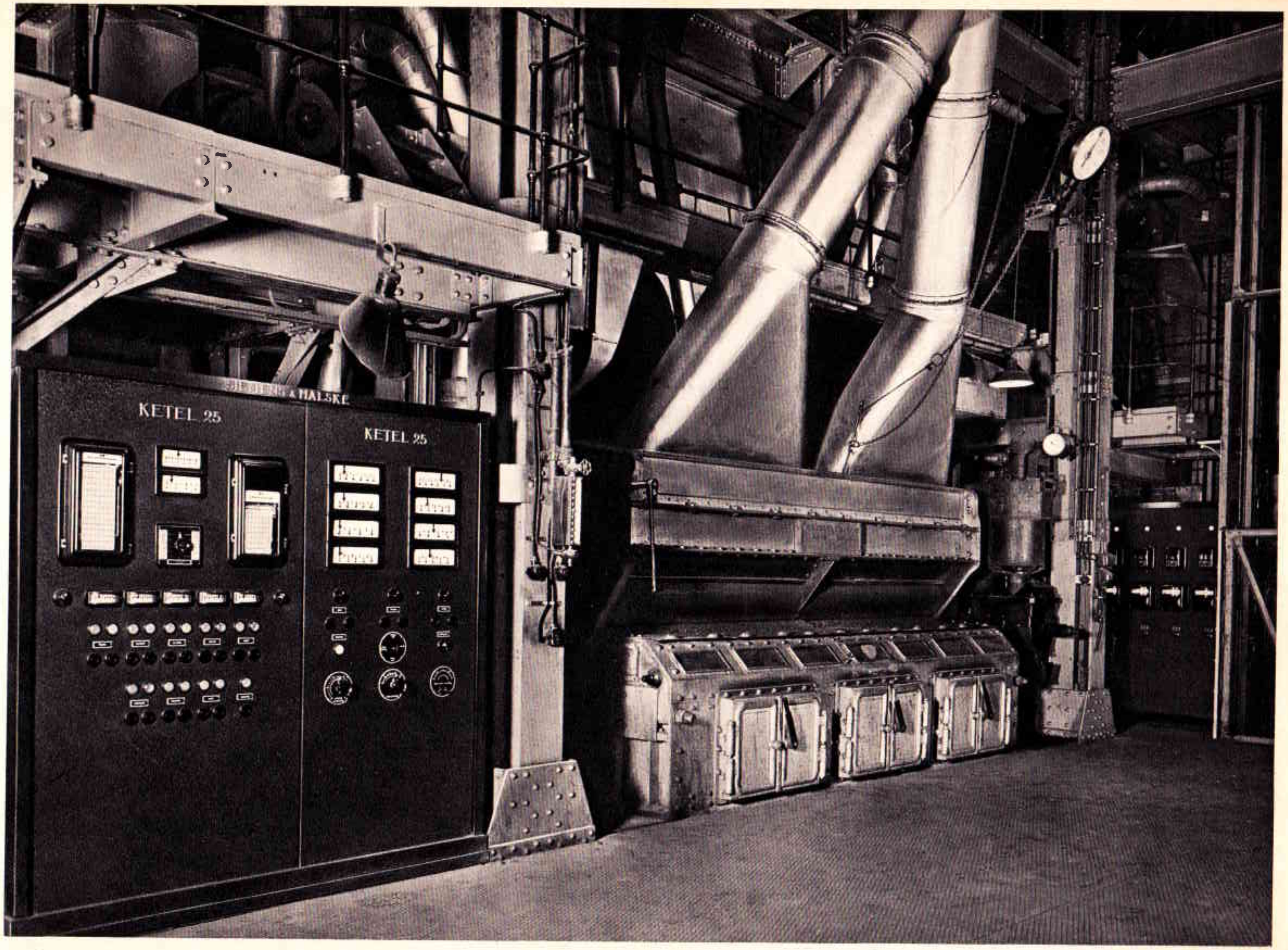
Los **reguladores de superficie, tipo OR,** sirven para mantener constante la temperatura (hasta unos 300° C) en placas de calefacción, matrices, etc., o también para almácigas, siempre que vayan montados en una caja especial.

Los **reguladores de local, tipo RR,** sirven, según indica su nombre, para regular la temperatura en toda clase de locales calentados o refrigerados (de —4 ··· + 50° C).

El **regulador de humedad, tipo FR,** sirve para controlar la humedad relativa del aire en salas de trabajo, de reuniones, etc.

Reguladores pequeños, tipo ZR

Se enlazan con aparatos de medida eléctricos para determinar la temperatura, y están destinados igualmente a la solución de sencillos problemas de regulación y a la señalización de temperaturas límite. Estos regu-


SIEMENS & HALSKE
KETEL 25
KETEL 25

Disposición de vigilancia y regulación de calderas en una central de fuerza ladores tienen un contacto de retención en forma de interruptor a palanca de mercurio. La temperatura puede ser leída en una escala correspondiente. El valor de regulación se puede ajustar a voluntad.

Reguladores con estribo de caída

Estos reguladores van provistos, normalmente, de tres contactos de regulación que pueden efectuar las más diversas conexiones y desconexiones en función de la temperatura. Sirven para la regulación de hornos grandes, calentados eléctricamente y provistos de arrollamiento de calefacción subdividido múltiplemente, o para regular hornos calentados con gas o aceite y provistos de varios mecheros, cada uno de los cuales puede ser desconectado por separado. Los reguladores avisan automáticamente toda perturbación en el circuito de medida que motiva el retroceso de la aguja al principio de la escala. Un dispositivo de tensión cero evita las conexiones falsas al fallar la tensión de la red.

El regulador tiene una escala grande para leer la temperatura en un momento dado. El valor ajustado puede regularse fácilmente.

Reguladores de puente, tipo BR

Estos reguladores están destinados a la regulación gradual, a pasos, y llevan cada uno dos interruptores de mercurio para cada sentido de regulación. Se utilizan para la regulación de la temperatura en combinación con termómetros de resistencia hasta de unos 100° C. Un campo de aplicación muy importante de estos reguladores es la regulación de un accionamiento de motor en función de la posición de uno o varios teletransmisores. Regulan, por ejemplo, la relación de dos gases o líquidos a un valor constante.

El regulador de puente funciona según el método de reducción a cero en una conexión en puente. De esta manera, se obtiene una gran precisión de medición y, por consiguiente, de regulación. Otra de las ventajas de este tipo de reguladores es la dependencia de la duración de contacto de la desviación, es decir, con una desviación del valor teórico muy grande se gradúa la válvula reguladora en forma conveniente.

Retorno elástico. En la regulación constante de instalaciones con gran inercia térmica hay que montar un retorno elástico para contrarrestar el retardo provocado por la inercia. Este aparato adicional tiene por objeto impedir que la temperatura oscile alrededor del valor teórico. Cuando el órgano de mando es graduado por el regulador, el retorno elástico hace que la aguja del mecanismo de medición vuelva de nuevo a la posición del valor teórico. Por de pronto no se dan, pues, otros impulsos de regulación y la instalación tiene tiempo para ajustarse al nuevo equilibrio. El influjo del aparato de retorno disminuye con la misma rapidez con que la temperatura tiende a alcanzar el valor teórico. La función del aparato de retorno puede ajustarse convenientemente a la inercia del horno. De esta manera, se evita un exceso de regulación al ocurrir perturbaciones de alguna importancia.

Regulador de compensación, tipo KR, con retorno elástico

Con este regulador, que se enlaza con pirómetros termoeléctricos o con teletransmisores, pueden resolverse de una manera impecable hasta los problemas de regulación más difíciles, como los que se presentan en grandes instalaciones calentadas con gas, aceite o vapor. El procedimiento de compensación permite elegir escalas de campo reducido. Además, el influjo de la temperatura de la soldadura en frío del termoelemento es compensado automáticamente. El regulador tiene igualmente dos interruptores de mercurio para cada sentido de regulación. El mecanismo de mando es de construcción análoga a la del regulador de puente.

Regulador de programas, tipo PR

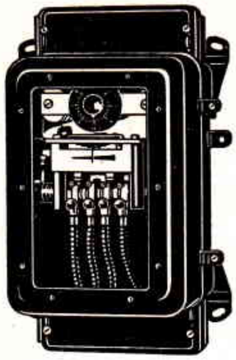
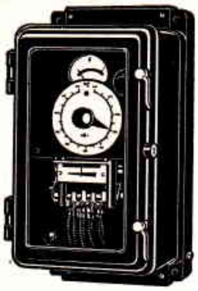
En algunos métodos de trabajo se prescribe que la temperatura sea medida con arreglo a una curva determinada de antemano. El regulador de programa se encarga de este trabajo con una precisión imposible de alcanzar con el manejo a mano. El regulador funciona asimismo según el procedimiento de compensación, pero se distingue esencialmente del regulador de compensación en que el valor teórico no es fijado a mano, sino que más bien es graduado continuamente por un disco excéntrico rotatorio con arreglo al programa. El regulador de programa se emplea generalmente en combinación con el mecanismo de rotorno elástico.

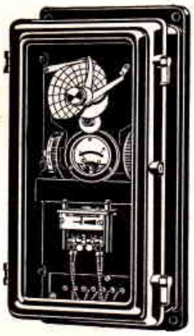
			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Reguladores de dilatación con interruptor de vacío Núm. de lista 518011 Núm. de lista 518012	**Regulador de varilla, tipo SR** para dar una señal o para regular temperaturas **hasta de 300 ° C** para sobrepresiones estáticas hasta de 15 atm.	Tubo de dilatación, cabeza de conexión con ajuste de temperatura, interruptor de vacío[1] adosado (capacidad de desconexión con carga no inductiva: 10 A, 250 V), tubo de dilatación de latón		
		sin cabeza roscada	**518 011**	1,2
		con cabeza roscada (rosca de gas de 1″)	**518 012**	1,5
	hasta de 500 ° C para sobrepresiones estáticas hasta de 15 atm.	Tubo de dilatación de níquel		
		sin cabeza roscada	**518 026**	1,8
		con cabeza roscada	**518 027**	2
Núm. de lista 518041	**Regulador de superficie, tipo OR** para dar una señal o para la regulación automática de temperaturas **hasta de 300 ° C**	Placa de dilatación, indicador para ajustar la temperatura, interruptor de vacío[1] (capacidad de desconexión con carga no inductiva: 10 A, 250 V)	**518 041**	0,6
Núm. de lista 518053	**Regulador de locales, tipo RR** para dar señales o para la regulación automática de temperaturas de — 4 °···+ 50 ° C	Caja de dilatación de membrana, indicador para ajustar la temperatura, interruptor de vacío[1] (capacidad de desconexión con carga no inductiva: 10 A, 250 V), caja con termómetro colocado en el interior, para los siguientes alcances de temperatura:		
		— 4···+ 24 ° C	**518 051**	0,8
		+ 10···+ 30 ° C	**518 052**	0,8
		+ 30···+ 50 ° C	**518 053**	0,8
Regulador de humedad con interruptor de vacío Núm. de lista 518061	**Tipo FR** para dar señales o para la regulación automática de la humedad del aire. (Antes de pasar el pedido, sírvanse consultarnos, indicando, al mismo tiempo, los datos exactos respecto al servicio y la aplicación)	Cuerpo de dilatación sensible a la humedad, indicador para ajustar la humedad, interruptor de vacío[1] (capacidad de desconexión con carga no inductiva: 10 A, 250 V)	**518 061**	0,8

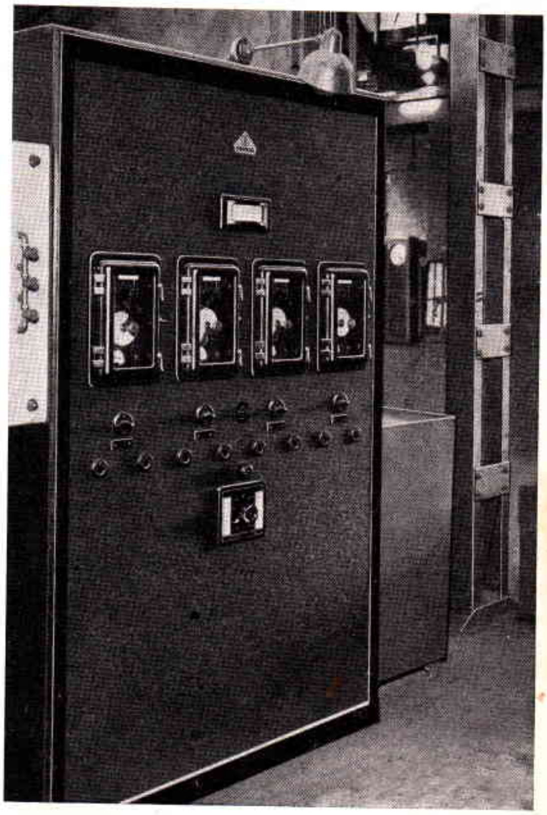
---

[1] En el pedido debe indicarse si el contacto debe abrir o cerrar al aumentar la temperatura o la humedad.

Regulador pequeño Núm. de lista 518 081	**Tipo ZR** para la conexión a aparatos eléctricos para medir temperaturas	Sistema de medida eléctrico con indicación de la temperatura sobre escala de 120 mm, interruptor de mercurio accionado por estribo de presión (capacidad de desconexión: 6 A, 250 V), accionamiento por motor asíncrono para corriente alterna de 110/220 V, 50 Hz, en caja impermeable al polvo y agua salpicada, con sistema de medida de bobina giratoria para conexión a:	Núm. de lista	Peso aprox. kg
		termoelementos	**518 081**	2,5
		ardómetros	**518 082**	2,5
		con sistema de medida de bobinas cruzadas en puente, para conectar a termómetros de resistencia	**518 083**	2,6
		como arriba indicado, pero, además, con dispositivo para desconectar la potencia a regular en caso de perturbaciones en el circuito de medida	Suplemento al Núm. de lista: **St**	Peso adicional aprox. kg —
Regulador con estribo de caída Núm. de lista 518101	**Tipo GR** para la conexión a aparatos eléctricos para medir temperaturas	Sistema de medida eléctrico con indicación de la temperatura sobre escala larga de 160 mm (en sistema de medida de bobinas cruzadas con conexión en puente, 140 mm), mecanismo pulsador accionado por motor asíncrono para corriente alterna de 110/220 V, 50 Hz, 3 contactos de regulación, botón giratorio para graduar el valor ajustado, dispositivo protector de tensión cero, caja impermeable al polvo y agua salpicada, con sistema de medida de bobina giratoria, para conexión a:	Núm. de lista	Peso aprox. kg
		termoelementos	**518 101**	10,1
		ardómetros	**518 102**	10,1
		con sistema de medida de bobinas cruzadas en conexión de puente, para la conexión a termómetros de resistencia	**518 103**	10,2

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Regulador de puente  Núm. de lista 518111	**Tipo BR** para la conexión a termómetros eléctricos de resistencia para la regulación automática (hasta unos 100° C), así como para la conexión a teletransmisores	Sistema de medida de bobina giratoria, funcionando como aparato de cero, dispositivo pulsador accionado por motor asíncrono para corriente alterna de 110/220 V 50 Hz, 2 interruptores de mercurio para cada circuito de mando (capacidad de desconexión: 6 A, 250 V), dispositivo protector de tensión cero, en caja impermeable al polvo, para conectar a: termómetros de resistencia teletransmisores	 **518 111** **518 113**	 5,7 5,7
Retroceso elástico	para el regulador anterior, con el fin de evitar las oscilaciones en instalaciones con gran inercia térmica	Resistencia eléctrica herméticamente cerrada que se coloca en el circuito de medida del regulador y cuya magnitud varía térmicamente, magnitud de variación y de sensibilidad regulables por botones giratorios, para conexión a corriente alterna de 110/220 V, 50 Hz, en caja impermeable al polvo	**518 116**	5,3
Regulador de compensación con retroceso elástico  Núm. de lista 518121	**Tipo KR** para la conexión a aparatos eléctricos para medir temperaturas	Sistema de medida de bobina giratoria, funcionando como aparato de cero, dispositivo pulsador accionado por motor asíncrono para corriente alterna de 110/220 V, 50 Hz, 2 interruptores de mercurio para cada circuito de mando (capacidad de desconexión: 6 A, 250 V). Duración de conexión en función de la desviación del valor teórico, aparato de comprobación y resistencia regulable para la graduación del valor ajustado sobre una escala de 220 mm de largo, dispositivo protector de tensión cero, en caja impermeable al polvo y al agua salpicada, retroceso elástico Núm. de lista 518116 en caja separada, para conectar a: termoelementos ardómetros	 **518 121** **518 122**	 12,5 12,5

			Núm. de lista	Peso aprox. kg
Regulador de programas  Núm. de lista 518131	**Tipo PR** para la conexión a aparatos eléctricos para medir temperaturas, para la regulación automática **según una curva de temperatura y tiempo prefijada**	Sistema de medida y de conexión como el aparato anterior, pero con disco de programa recambiable, accionado por motor síncrono, dispositivo protector de tensión cero en caja impermeable al polvo y al agua salpicada, para conexión a: termoelementos ardómetros	 **518 131** **518 132**	 26,2 26,2
		Como el anterior, pero con 1 interruptor de mercurio accionado por un tope variable fijado en el disco de programa	Suplemento al Núm. de lista: **Q**	Peso adicional aprox. kg —
		Como el anterior, pero con 2 interruptores de mercurio accionados simultáneamente	**QQ**	—
	Retroceso elástico para el regulador de programas anterior	como el Núm. de lista 518116		
Accesorios para los reguladores de temperatura y humedad	como relés, contactores, válvulas de dos posiciones con accionamiento magnético, válvulas reguladoras con accionamiento por motor, accionamientos eléctricos para válvulas de estrangulación y fines análogos		a demanda	



Regulador de programas para un horno de recocido para aceros de herramienta

ELECTROQUIMICA

La electroquímica comprende todos los procedimientos que aprovechan la energía eléctrica para las reacciones químicas. En la casa Siemens, se ha cultivado y desarrollado, desde antaño, este dominio de la electrotecnia. Werner Siemens, que realizó ya labores importantes en el ramo de la refinación industrial del cobre y del tratamiento galvánico de las superficies metálicas, se dedicó también detenidamente y con éxito al estudio de las descargas eléctricas en medios gaseosos, asentando así las bases, no sólo para nuestras instalaciones ozonizadoras modernas, sino también para la obtención de nitrógeno del aire. El caldeo por arco voltaico, de aplicación muy variada en la construcción moderna de los hornos eléctricos, se debe a los estudios llevados a cabo, en 1879, por Guillermo v. Siemens.

En el transcurso de medio siglo, se desarrolló en la casa Siemens una sección constructora e investigadora, la que, como única del mundo, abarca todos los ramos de la electroquímica.

A base de las diferentes aplicaciones de la energía eléctrica, el ramo mencionado está subdividido en los grupos siguientes:

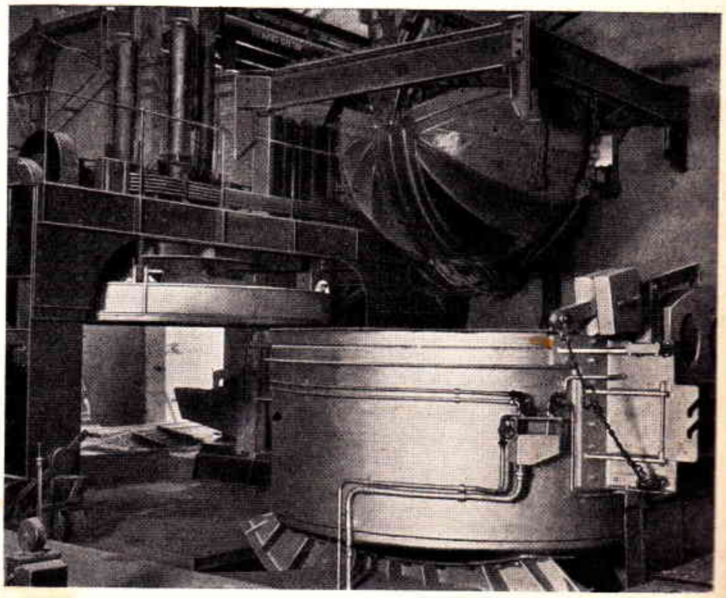
Construcción de hornos eléctricos: Procesos electrotérmicos de fusión y reducción
Electrometalurgia: Electrólisis metálica
Tratamiento de las superficies metálicas: Galvanotecnia, Oxidación
Cloruro alcalino y descomposición del agua: Electrólisis no metálica
Purificación del agua: Electroosmosis
Ozono, Voltol: Descarga por efluvios en medios gaseosos.

No obstante basarse nuestras construcciones, esencialmente, en las labores de investigación efectuadas en nuestros extensos laboratorios y departamentos de ensayos, siempre hemos procurado aprovechar las sugestiones e inspiraciones brindadas por terceros, por cuyo motivo nos hemos asegurado, mediante acuerdos, la colaboración de expertos y casas importantes de todos los ramos, cuyas ideas son objeto de estudios detenidos. En virtud de estos convenios, estamos comprometidos respecto a la venta de ciertos productos en determinados países, circunstancia que, en cada caso, ha de tenerse en cuenta.

CONSTRUCCION DE HORNOS ELECTRICOS

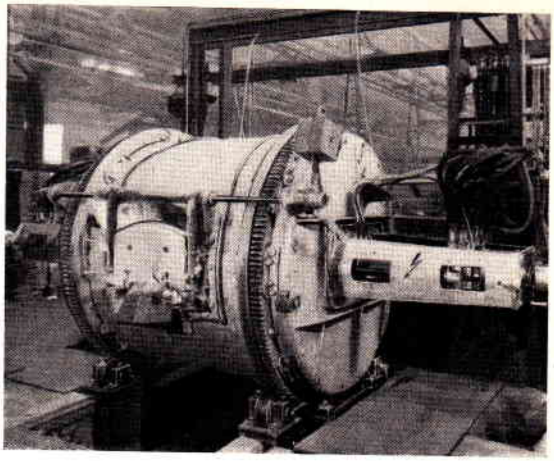
Según su aplicación, se distinguen dos tipos de horno, o sea, el horno eléctrico de fusión y el de reducción y, respecto al modo de caldeo, el de arco voltaico y el de inducción.

Hornos trifásicos de arco voltaico.- Estos hornos se emplean para producir los aceros de alta calidad, que se usan, p. e., para herramientas, construcciones y aleaciones de acero, en la fabricación de las chapas de dínamos y transformadores, para la producción de fundiciones de calidad superior, la



Horno de arco voltaico con cubierta rodante fusión de metales y la obtención de aleaciones metálicas.

El calor necesario para la fusión es suministrado por un arco voltaico. Según que se forme este arco directamente entre los electrodos o entre éstos y el material a fundir, como electrodo intermedio, se diferencia entre hornos directos e indirectos. Mientras que los hornos directos funcionan con cuba fija, los indirectos van provistos de recipientes oscilatorios, para que la carga quede expuesta uniformemente a la radiación calórica, merced al continuo movimiento basculante.


Horno basculante de arco voltaico para aleaciones metálicas

Ventajas técnicas. Construcción sólida, adaptada al rudo servicio siderúrgico. Puesta en funcionamiento completamente automática, gracias a la regulación también automática de los electrodos. Hornos con cubierta rodante, de construcción especial, para acortar el tiempo de carga.

Los hornos de reducción se emplean tanto para producir electrocemento, carborundo, carburo, etc., como para obtener metales por los minerales. La energía eléctrica, convertida en calor mediante el arco voltaico, sirve para la realización de reacciones químicas.

Ventajas técnicas. Construcción sencilla y clara, portaelectrodos accionados hidro-mecánicamente, instalaciones adecuadas para el escape de los gases, con objeto de proteger al personal de servicio del calor, los gases y el polvo; rendimiento electrotérmico supremo.

Hasta la fecha, hemos suministrado más de 140 hornos trifásicos de fusión y de reducción para los más variados fines, con cabidas desde 100 kg hasta más de 30 t por carga.

Hornos de inducción

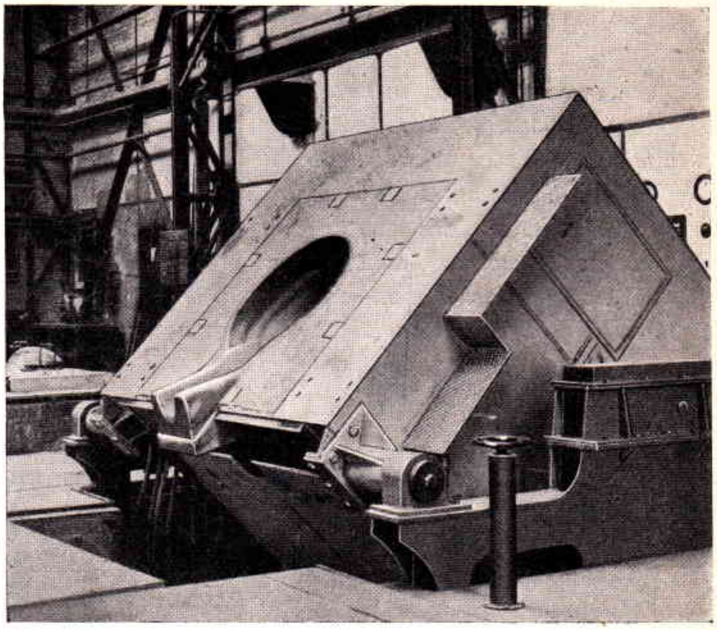
En los últimos años, ha ido ganando siempre más terreno en la industria del hierro y otros metales el caldeo inductivo de los hornos eléctricos. Según las necesidades de servicio, el horno de inducción se emplea con núcleo de hierro (horno de inducción de baja frecuencia), o sin núcleo (de alta frecuencia).

Los hornos de inducción de alta frecuencia son especialmente adecuados para la producción de aceros al crisol de alta calidad, merced a sus propiedades muy excelentes. Las temperaturas sumamente altas que se alcanzan en estos hornos — se logró fundir hasta al tungsteno — así como la regulación muy sencilla de la temperatura, permiten la fusión de cuantos metales y aleaciones existen en la práctica.

Los hornos de inducción sin núcleo se suministran, tanto para fines de laboratorio como para instalaciones industriales. Particularmente en los últimos tiempos, la fusión al crisol ha abierto nuevos mercados a dichos hornos, habiéndose construído, a tal objeto, hornos de ensayo para laboratorios provistos de generador de válvulas con frecuencias que llegan a un millón de períodos por segundo.

Ventajas técnicas. Agitación automática del material fundido por el efecto electromagnético de la corriente eléctrica, obteniéndose así un producto completamente homogéneo; cambio cómodo del crisol, posibilidad de fundir al vacío, ningún ensuciamiento del material fundido por los electrodos, regulación fácil y rápida de la temperatura, distribución uniforme de la carga en la red.

Los hornos de inducción de baja frecuencia se utilizan para producir aleaciones metálicas, como latón, cobre, bronce, plata meneses (argentán), así como para fundir cobre, estaño, etc.



Horno de alta frecuencia de 4 t, para acero refinado

El funcionamiento del horno de inducción es semejante al de un transformador, cuyo arrollamiento secundario lo constituye el aro metálico a fundir. Por este motivo, debe quedarse siempre un resto del material fundido para poder iniciar la nueva carga. Nuestros hornos se han construído de tal suerte, que se dispone siempre del resto necesario.

Ventajas técnicas. La energía eléctrica suministrada al horno es convertida en calor, casi sin pérdida alguna; buena regulación de la temperatura; pérdida insignificante por combustión; producto homogéneo, merced a la continua agitación del baño; ningún sobrecalentamiento local. Suministramos hornos completos de alta frecuencia desde la estufa de ensayos más pequeña hasta las instalaciones industriales más grandes para cargas de 6···8 t, así como hornos de baja frecuencia con capacidades desde 100 kg hasta 20 t.

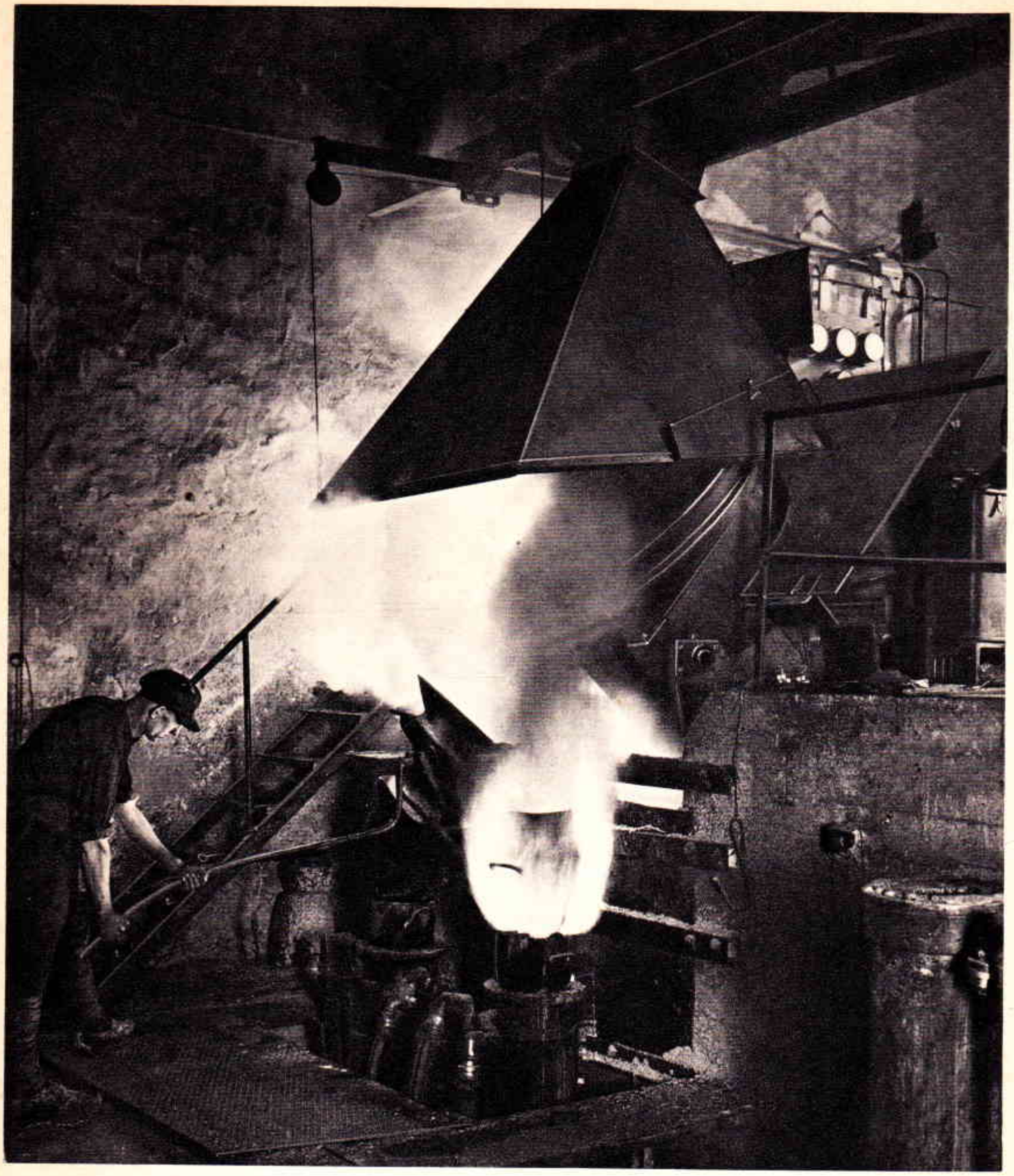
ELECTROLISIS

El efecto electrolítico de la corriente eléctrica se aprovecha para varios fines, distinguiéndose entre la electrólisis metálica y la no metálica. Por «electrólisis metálica» se entiende la obtención de metales como depósito formado en el cátodo (electrometalurgia, galvanotecnia), y por «no metálica», la descomposición de disoluciones acuosas en productos gaseosos o de forma disuelta (electrólisis de los cloruros alcalinos, descomposición del agua).

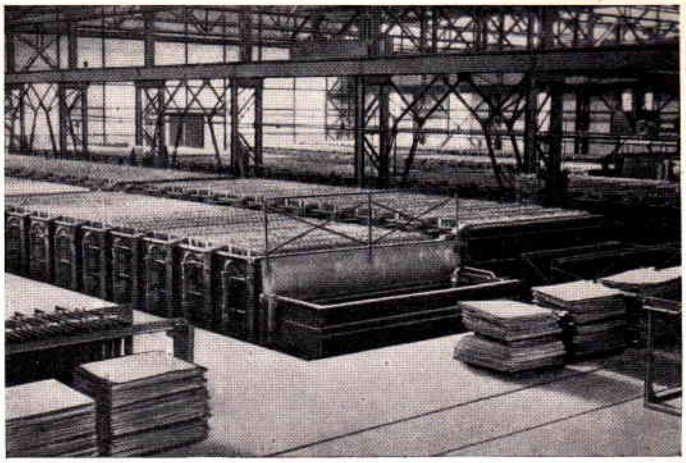
Electrometalurgia

La obtención de metales, como cobre, cinc, estaño, plomo, etc., de sus minerales, de metales brutos, lejías cáusticas y aguas residuales, la separación de metales comunes y preciosos, así como la refinación de metales brutos, ponen nuevos problemas a la electrólisis. Según que se trate, p. e., de obtener los metales de sus minerales, de lejías cáusticas, aleaciones o por refinación, se emplean ánodos solubles o insolubles. Decisivo para la clase de ánodo a emplearse es, por un lado, el mismo metal y, por otra parte, su combinación. En las recuperaciones de metales de lejías o aguas residuales queda resuelto, aparte de la regeneración del ácido sulfúrico empleado, también el problema de la neutralización de la lejía residual ya no utilizable, operación a veces bastante costosa. Para recuperar los metales preciosos de aleaciones brutas y material viejo, se dispone en la práctica de las instalaciones separadoras electrolíticas.

La obtención del aluminio impone a la electrólisis problemas a resolver especialmente altos. El óxido de aluminio, cuya materia prima es la bauxita, se transforma, por medio de la electrólisis por fusión, en aluminio puro. La ventaja principal brindada por el metal obtenido electrolíticamente la constituye su alto grado de pureza (que llega al 99,5 % y más). Con objeto de asegurar un funcionamiento intachable de las instalaciones, tanto desde el punto de vista económico como de servicio, han de tomarse en consideración, según el fin de su empleo, muchas circunstancias y peculiaridades especiales. A base de las explotaciones llevadas a



Sangría de un horno de inducción de baja frecuencia cabo ya por nosotros en el curso de los años, nos fué posible acumular un sinnúmero de experiencias técnicas respecto a la construcción y el servicio de tales instalaciones. Entre las muchas plantas suministradas para los fines más variados a todos los países del mundo, quisiéramos destacar solamente una para la refinación de cobre, cuyo rendimiento diario asciende a más de 50 t de cobre electrolítico.



Instalación · refinadora de cobre para una producción diaria de 50 t

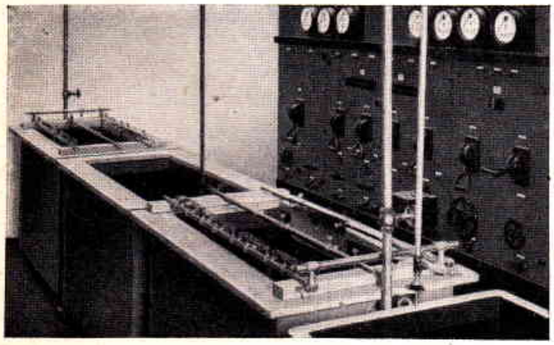
Electrólisis metálica

Las superficies de los metales pesados y ligeros se modifican, fundamentalmente, por el tratamiento electrolítico. Mientras que los metales pesados pueden proveerse casi exclusivamente de las capas galvánicas deseadas, existen, actualmente, dos procedimientos para el ennoblecimiento de la superficie del aluminio, o sea: el galvánico llamado «Elytal», y la oxidación electrolítica, cuyos procedimientos conducen al material conocido bajo la denominación «Alumilita». Gracias a este último tratamiento, existe también la posibilidad de producir capas sensibles a la luz, las que, al igual que el papel fotográfico pueden emplearse para los dibujos a trazos e imágenes de medias tintas (método fotográfico **S**iemens por **e**lectro**o**xidación, llamado brevemente Seo-Foto).

Tratamiento de las superficies de metales pesados. Las piezas de metal pesado tratadas previamente, es decir, después de desengrasadas, decapadas y pulidas, se cuelgan como cátodo en el baño galvánico, formándose luego, según la composición del baño, los depósitos deseados. Se pueden aplicar capas de oro, plata, cobre, latón, níquel, cromo (mate y brillante), cadmio, etc.
Existen baños apropiados para los diferentes procedimientos. Para el cromado en serie han dado resultados excelentes los baños automáticos, etc.

Mejoramiento de la superficie del aluminio. Cuál de los procedimientos para el ennoblecimiento de la superficie del aluminio ha de elegirse, depende de las exigencias impuestas a los elementos a tratar.

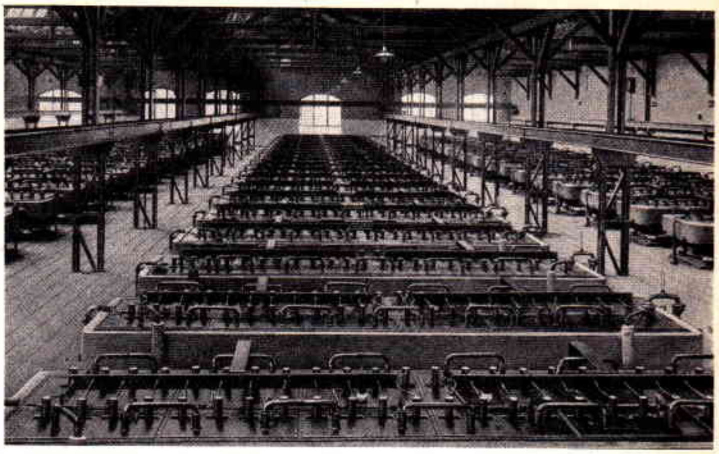
Oxidación electrolítica: «Alumilita». Para la oxidación, las piezas de aluminio se intercalan como ánodo en el circuito eléctrico. Mediante la elección conveniente de las condiciones de servicio, pueden producirse capas de distintas durezas y matices. Las capas de óxido no pueden desprenderse, ya que se forman del metal básico. Se distinguen, además, por su alta resistencia al calor (punto de fusión superior a 1200° C), el gran poder de reflexión, la insensibilidad a los agentes atmosféricos y químicos incluso al agua de mar, la alta resistencia al desgaste y la gran susceptibilidad a la coloración, por cuyo motivo se prestan, además, muy bien para ser pintadas y barnizadas.



Instalación para la oxidación
electrolítica del aluminio y sus aleaciones (Alumilita)

La galvanización «Elytal». Bajo esta denominación, se reúnen los procedimientos modernos del tratamiento galvánico de las superficies metálicas, de modo que pueden, hoy en día, mejorarse mediante la galvanización también las piezas de aluminio, al igual que los metales pesados. La ventaja de este procedimiento estriba en que las capas aplicadas galvánicamente al aluminio son inseparables.

En prueba de nuestra capacidad y competencia en este ramo, quisiéramos hacer resaltar que hemos suministrado, en el curso de un solo año, más de 60 instalaciones de baños para la oxidación de aluminio, con una capacidad total de más de 100000 litros.



Instalación sistema Siemens-Billiter para una producción diaria de 10000 kg de cloro

Electrólisis no metálica

Según las condiciones que ha de tener el producto final, puede disponerse de diferentes instalaciones de composición:

Electrólisis de los cloruros alcalinos. Electrolizando una disolución de cloruro de sodio, se obtiene el cloro y la sosa cáustica, dos productos que se emplean en la industria química, en la fabricación de papel, tejidos, seda artificial y de jabones. Este procedimiento es apropiado también para la fabricación de una lejía de blanqueo vendible. Para las explotaciones con servicio continuo se ha acreditado la cámara Siemens-Billiter, mientras que la Siemens-Pestalozza da muy buenos resultados en los casos en que el proceso electrolítico ha de interrumpirse con frecuencia.

La cámara Siemens-Billiter ofrece las siguientes ventajas: largos períodos de servicio, ninguna obstrucción repentina del diafragma, alto y permanente rendimiento aun en caso de sobrecargas, supresión del hidrógeno en el gas de cloro, gastos reducidos de entretenimiento y pocas composturas. La cámara Pestalozza reúne las ventajas siguientes: la falta de diafragma hace que la tensión sea casi invariable durante todo el período de servicio; ningún aumento de la tensión o reducción del rendimiento, aun tratándose de sales impuras; gastos de entretenimiento insignificantes.

Instalaciones para la descomposición del agua. El ramo en que el hidrógeno encuentra más aplicación es la síntesis del amoníaco. Además, se emplea para endurecer grasas, en la fabricación de metales y lámparas incandescentes como gas reductor, para la soldadura autógena y para hinchar globos.

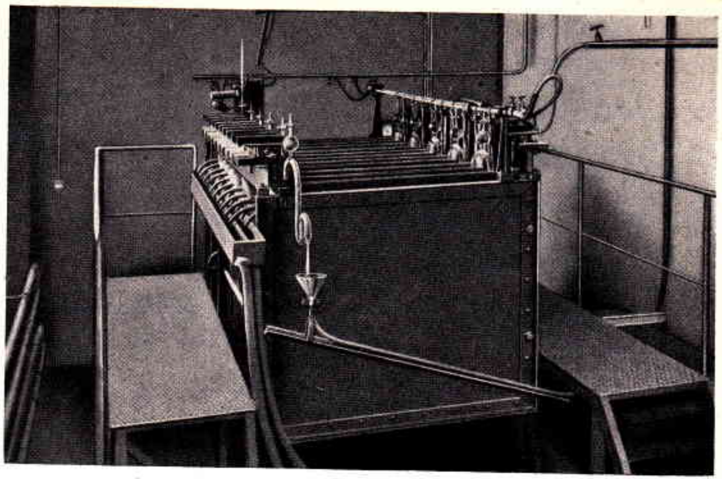
La producción industrial del hidrógeno y del oxígeno se efectúa, hoy día, en la mayoría de los servicios casi exclusivamente por vía electrolítica. En las estaciones transportables, en cambio, siguen utilizándose aún los procedimientos puramente químicos.

Ventajas técnicas. Aparte de la gran pureza de los productos — oxígeno puro del 99,5 % aprox. e hidrógeno del 100 % — las instalaciones de descomposición del agua Siemens ofrecen la ventaja de una seguridad de servicio absoluta. Nuestra construcción se distingue por el alto rendimiento, el cómodo manejo y la clara disposición.

Las instalaciones electrolíticas Siemens están funcionando en muchísimos países del mundo. Tan sólo para la electrólisis de los cloruros alcalinos hemos suministrado más de 3200 baños a todas partes del mundo.

ELECTROOSMOSIS

La corriente continua ofrece la posibilidad de separar, de una manera sencilla, las materias no deseadas disueltas en el agua, la cual, desendurecida y desalada de este modo, equivale completamente al agua normal destilada. El agua tratada electro-osmóticamente puede emplearse, por lo tanto, en todos los casos en que se necesite «aqua destillata» o agua desalada hasta cierto grado; así, p. e., en la fabricación de cerveza puede eliminarse, con preferencia, la sal de magnesio (que se presenta, generalmente, en forma de sal amarga), o desendurecerse, parcial o enteramente, el agua alimentadora de calderas. Además, se presta admirablemente para el relleno ulterior de acumuladores, así como para fines medicinales.



Aparato a manera de filtro-prensa

Según el escalonamiento de su capacidad, nuestra maquinaria responde ampliamente a las exigencias impuestas por la práctica, prestando nuestro tipo pequeño muy buenos servicios en todos los casos en que se necesite «aqua destillata» en pequeñas cantidades, como, p.e., en farmacias, droguerías, laboratorios, talleres fotográficos, estaciones para cargar baterías, etc.

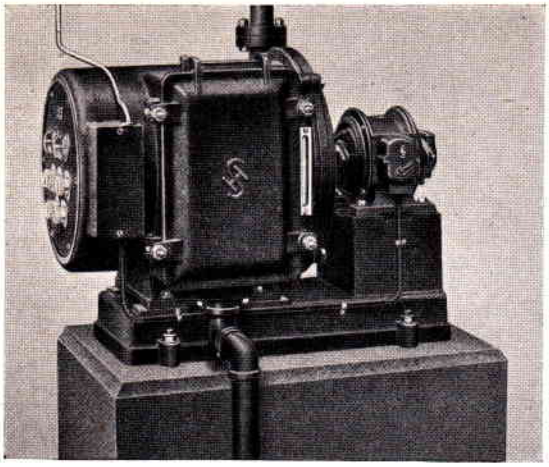
Los aparatos a manera de filtro-prensa (tipos I ··· IV) que cumplen especialmente bien las condiciones exigidas por las fábricas y el servicio de acumuladores, hospitales, fábricas de productos químicos, institutos e instalaciones de ensayo de toda clase, así como centrales telegráficas y telefónicas, suministran cantidades pequeñas y medianas de agua desalada y desendurecida.

Los aparatos en cascada están destinados a producir grandes cantidades de agua parcialmente purificada, siendo su misión principal el mejoramiento del agua bruta para cervecerías, centrales abastecedoras de agua y calderas de vapor.

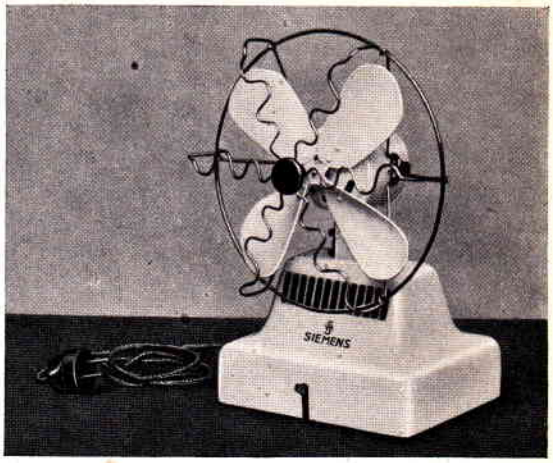
Para la producción de grandes cantidades de agua destilada, pueden combinarse también los aparatos a modo de filtro-prensa con los de en forma de cascada. Debido a que no requieren vigilancia alguna, pueden funcionar día y noche sin interrupción. En virtud de su manejo cómodo y la sencillez del principio en que se funda su funcionamiento, el empleo de estos aparatos que, además, demandan poco entretenimiento, resulta muy ventajoso.

Tipo	Superficie exigida aprox. m²	Peso aprox. kg	Capacidad horaria para agua bruta de calidad mediana aprox.	Consumo de corriente a 110 V, aprox. A
I	4,25	3300	200···150 litros de agua destilada	60
II	3,25	2120	100··· 70 litros de agua destilada	30
III.	1,75	410	25··· 18 litros de agua destilada	6
IVa	0,5	120	8··· 6 litros de agua destilada	3
IV	0,4	80	4··· 3 litros de agua destilada	2
Tipo pequeño	0,4	25	2··· 1,5 litros de agua destilada	1,5
Aparatos en cascada	5	—	400···300 íd., desendurecida parcialmente	40···50

Los aparatos electro-osmóticos se utilizan solamente para agua que no contenga demasiada sal. El residuo total después de la evaporización (contenido total de sal) no debe pasar, por regla general, de 600 mg/litro, y el de cloro (calculándose, a este efecto, el cloruro como cloro) no ha de ser superior a 60 mg/litro. Al tratarse de aguas con proporciones superiores a las indicadas, rogamos se nos consulte.



Aparato ozonizador de placa (tipo Pl)



Abanico ozonizador

DESCARGAS POR EFLUVIOS EN MEDIOS GASEOSOS

El **ozono** se obtiene del oxígeno ordinario por las descargas eléctricas de alta tensión, incorporando a su molécula un tercer átomo, de fácil desprendimiento, siendo este fenómeno decisivo para el gran efecto oxidante del ozono.

En virtud de esta propiedad favorable, se emplea el ozono para purificar el aire y eliminar los malos olores y las bacterias sépticas, para esterilizar el agua potable, así como para diversos fines de blanqueo.

El ozono se utiliza especialmente:

para purificar el aire en salas de reuniones, teatros, cines, restaurantes, piscinas de natación cubiertas, etc.,

para la mejor conservación de los comestibles en mercados, cámaras y casas frigoríficas, almacenes, mataderos, silos de harina y cereales,

para esterilizar el agua potable en centrales abastecedoras de agua,

para añejar bebidas alcohólicas en fábricas de licores y

para el secado del barniz en toda clase de talleres.

El ozono se obtiene por la descarga de corrientes eléctricas de alta tensión entre polos adecuados (cilindros de vidrio, placas de vidrio u otros cuerpos no conductores) que encierran entre sí un espacio de aire. Entre los polos se inicia una descarga eléctrica de alta tensión por efluvios, por cuyo influjo se incorpora a la molécula de dos átomos del oxígeno un tercero. Con objeto de obtener la cantidad deseada de aire ozonizado, se hace pasar una corriente de aire a través del espacio de descarga, saturándola de la cantidad de ozono deseada. Según el fin de aplicación, se han desarrollado varios aparatos ozonizadores, o sea, los en forma de cilindro (tipo Ora) y los de placa (tipo Pl).

La base de una ozonización acertada y eficaz es la dosificación exacta de la cantidad de ozono, condición que llenan nuestras instalaciones en alto grado, constituyendo esta posibilidad una de las ventajas principales brindadas por ellas.

Voltol. La descarga silenciosa en un medio gaseoso ha encontrado otra aplicación más en el tratamiento de aceites (voltolización). El tratamiento tiene por objeto aumentar la viscosidad del aceite por las descargas silenciosas en el producto inicial.

Los almacenes y cámaras frigoríficas de un gran número de mataderos, tanto en Alemania como en el extranjero, están dotados ya, desde hace años, de las instalaciones ozonizadoras Siemens.

MANANTIALES DE CORRIENTE

PILAS Y BATERIAS

Las pilas secas son apropiadas para instalaciones de telecomunicación y señales de cualquier clase y siempre están dispuestas para el uso.

Núm. de lista 86006

Núm. de lista 86009

Tipo	Tensión en circuito abierto aprox. V	Dimensiones exteriores altura con bornes mm	Dimensiones exteriores base o diámetro mm	Núm. de lista	Peso de 1 pieza neto aprox. kg	Peso de 100 piezas bruto aprox. kg
T 2	1,5	175	76×76	**86 002**	1,25	160
T 4	1,5	120	55×55	**86 004**	0,5	65
T 5	1,5	110	38×38	**86 005**	0,2	35
T 6	1,5	80	32×32	**86 006**	0,11	20
T 11	1,5	140	70	**86 009**	0,8	108
T 12	1,5	170	67	**86 011**	0,95	130

Pilas regenerables (pilas para almacenaje), conservadas en lugar seco, se pueden almacenar prácticamente por tiempo ilimitado. Llenándolas con agua, quedan listas, al cabo de una hora, para el uso.

Núm. de lista 86022

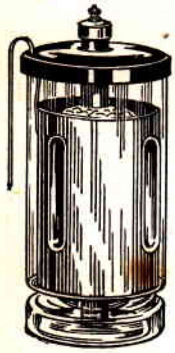
LT 2	1,5	175	76×76	**86 022**	1,05	140
LT 3	1,5	150	63×63	**86 023**	0,63	90
LT 4	1,5	120	55×55	**86 024**	0,4	55
LT 5	1,5	110	38×38	**86 025**	0,18	30
LT 6	1,5	80	32×32	**86 026**	0,1	18
LT 8	1,5	190	80×80	**86 028**	1,43	190

Baterías de ánodo. Aislamiento y construcción patentados. Apropiadas para descargas cortas e intensas, así como para descargas débiles muy espaciadas.

Núm. de lista 86113

Tipo	Tensión V	Número de elementos	Dimensiones exteriores aprox. mm	Núm. de lista	Peso neto aprox. kg	Embalaje normal	
						conteniendo piezas	Peso bruto aprox. kg
Ejecución Siemens							
Rfb 4	60	42	145×169×78	**86 111**	2,1	24	65
Rfb 8	90	63	214×169×78	**86 112**	3,1	24	95
Rfb 6	100	70	239×169×78	**86 113**	3,5	24	105
Rfb 9	120	84	281×169×78	**86 114**	4,3	12	65
Rfb 10	150	105	353×169×78	**86 115**	5,2	12	75
Batería de alto rendimiento							
Rfb 11	100	70	283×202×88	**86 116**	5,7	12	90

Las pilas húmedas se emplean principalmente allí donde exista la vigilancia necesaria y un servicio para recambiar fácilmente las distintas partes. Las pilas Núms. de lista 86051 y 86061 están destinadas para exigencias normales. Su tensión, en circuito abierto, es de 1,5 V.



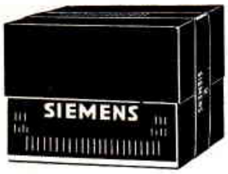
Núm. de lista 86051

Construcción	Dimensiones exteriores		Núm. de lista	Peso de	
	altura con bornes mm	diámetro mm		1 pieza neto aprox. kg	100 piezas bruto aprox. kg
Tipo BR1, completo, con cilindro de chapa de cinc Núm. 15 Clase **ZKN10** Sal de amoníaco necesaria para el relleno: 0,15 kg 1)	290	135	**86 051**	2,45	465
Partes componentes:					
Vaso de vidrio	250	125	**86 052**	0,92	230
Cilindro de chapa de cinc:					
Núm. 15 = 0,95 mm de grueso	150	112	**86 053**	0,37	65
Núm. 18 = 1,34 mm de grueso	150	112	**86 054**	0,46	75
Núm. 22 = 1,96 mm de grueso	150	112	**86 055**	0,74	105
Bolsa de carbón	155	65	**86 056**	1,12	160
Tapa	21	135	**86 057**	0,04	10
Tipo BR 2, completo, con cilindro de chapa de cinc Núm. 15 Clase **ZKN 9** Sal de amoníaco necesaria para el relleno: 0,075 kg 1)	190	115	**86 061**	1,1	197

1) Las pilas se suministran sin este electrólito.

Pilas húmedas (Continuación)	Construcción	Dimensiones exteriores altura con bornes mm	 diámetro mm	Núm. de lista	Peso de 1 pieza neto aprox. kg	 100 piezas bruto aprox. kg
	Partes componentes:					
	Vaso de vidrio	160	100	**86 062**	0,45	80
	Cilindro de chapa de cinc:					
	Núm. 15 = 0,95 mm de grueso	80	80	**86 063**	0,16	35
	Núm. 18 = 1,34 mm de grueso	80	80	**86 064**	0,21	40
	Núm. 22 = 1,96 mm de grueso	80	80	**86 065**	0,29	50
	Bolsa de carbón	85	54	**86 066**	0,43	75
	Tapa	21	110	**86 067**	0,03	7
	Bornes de latón para las tiras de plomo de las baterías			**86 068**	0,007	2
	Sal de amoníaco, en mayores cantidades, por kg . .			**86 072**	—	—
	Sal de amoníaco, en paquetes de 75 g			**86 073**	—	—

Baterías para lámparas portátiles las suministramos de las formas y tamaños más variados; se distinguen por su extraordinaria duración y por poder almacenarse largo tiempo.

	Tipo	Tensión V	Número de elementos	Dimensiones exteriores aprox. mm	Núm. de lista	Peso neto aprox. kg
 Núm. de lista 86 145	**Baterías para lámparas de bolsillo** (Batería normal)					
	Ejecución Siemens	4,5	3	62×21×65	**86 121**	0,12
	Clase extra	4,5	3	62×21×65	**86 145**	0,12
 Núm. de lista 86 131	**Batería enana**	4,5	3	48×16×58	**86 123**	0,07
	Batería rectangular	4,5	6	100×68×75	**86 131**	0,8
		4,5	3	100×35×75	**86 132**	0,4
 Núm. de lista 86 140	**Batería para timbres**	4,5	3	100×35×75	**86 140**	0,4
	Batería gemela	3	2	67×33×84	**86 142**	0,25

Núm. de lista 86133

Núm. de lista 86125

Núm. de lista 86128

Núm. de lista 86146

Tipo	Tensión V	Número de elementos	Dimensiones exteriores aprox. mm	Núm. de lista	Peso neto aprox. kg
Baterías tubulares					
88	3	2	20×70	**86 125**	0,04
88 H [1]	3	2	20×70	**86 146**	0,04
106	1,5	1	25×48	**86 133**	0,04
103	3	2	25×95	**86 126**	0,08
102	4,5	3	24×295	**86 127**	0,25
107 Monoelemento	1,5	1	33×60	**86 128**	0,09
108	3	2	33×120	**86 129**	0,18
109	4,5	3	33×180	**86 130**	0,27
120	1,5	1	14×50	**86 143**	0,015
121	3	2	14×100	**86 144**	0,03

[1] Tipo especial para los trópicos.

RECTIFICADORES DE CATODO INCANDESCENTE

Los rectificadores de cátodo incandescente sirven para la carga de toda clase de baterías y para la alimentación inmediata de consumidores de corriente continua desde la red de alterna. La rectificación se basa en el efecto de válvula de los tubos de cátodo incandescente con atmósfera de gas. Los aparatos para corriente monofásica poseen rectificación de dos pasos, y los de trifásica, de tres o de seis pasos; cuantas más vías de rectificación se prevean, menor es la ondulación natural. Para disminuir aun más esta ondulación, se dotan algunos aparatos de bobinas de reacción.

Se distinguen dos clases de aparatos: los de carga rápida y los de carga permanente. Con los primeros, se cargan los acumuladores de cuando en cuando con la mayor corriente posible en un tiempo relativamente corto, mientras que los segundos están constantemente conectados a la batería, y reponen inmediatamente aun las descargas más pequeñas. Se suministran para intensidades de 1,5···100 A y tensiones de 24···110 V (12···40 elementos). La conexión se efectúa a redes de corriente alterna de 110, 125 ó 220 V (50 Hz). A demanda, se facilitan más detalles acerca de aparatos enchufables a redes de corriente trifásica.

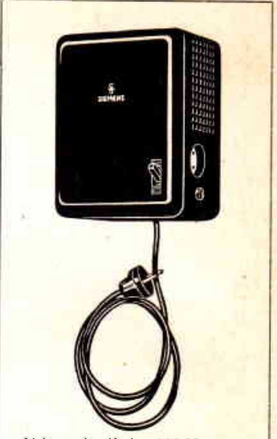
Las ventajas de los rectificadores de cátodo incandescente Siemens son:

> Manejo sencillo, funcionamiento silencioso, servicio sin ninguna atención, dimensiones pequeñas, alto rendimiento independiente de la carga, y larga duración de los tubos-válvula.

Rectificadores adicionales para radiorreceptores.

Los rectificadores adicionales Siemens permiten la conexión de radiorreceptores de corriente continua directamente a la red de alterna. Existen para este fin varios tipos que llenan todas las exigencias.

Designación	Corriente continua suministrada V	Consumo aprox. W	Dimensiones mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Rectificador de válvulas adicional	220	50	165×215×135	**180 250**	6,35



Núm. de lista 180250

Rectificador de válvulas adicional

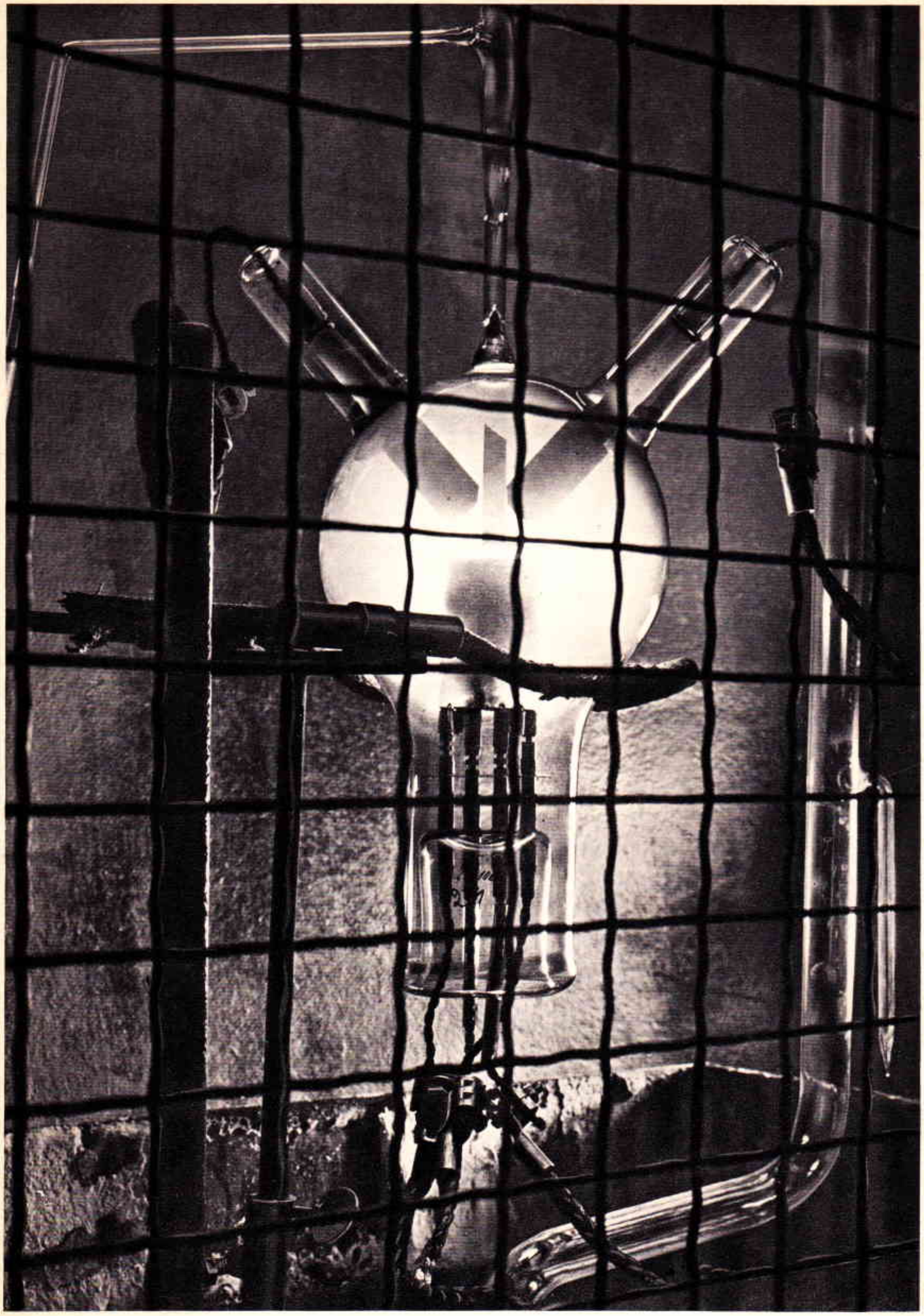
Rectificadores con tensión fija. Corriente continua de 1,5; 3; 6 y 10 A; 12···40 elementos, 40···110 V.

Estos aparatos suministran una corriente continua fija, casi en absoluto independiente de la carga, para la alimentación directa de motores y otros consumidores de corriente continua y para la carga rápida de baterías. La intensidad nominal de estos aparatos no debe rebasarse, por lo que, en general, hay que utilizar una resistencia de carga.

	Intensidad de carga A	Número de elementos	Tensión fija V	Tiempo de calentamiento segundos	Núm. de lista	Peso sin válvula aprox. kg
 Núm. de lista 86871 Núms. de lista 86872···86876	1,5	15	45	15	**86 871**	6,5
		30	80		**86 872**	10
	3	15	45	15	**86 873**	10
		20	60		**86 874**	14
		30	80		**86 875**	14
		40	110		**86 876**	14

Respecto a rectificadores para 6 y 10 A, sírvanse consultarnos.

Rectificadores para la carga rápida automática. Corriente continua de 6 y 10 A; 20···40 elementos, 40···110 V. Estos aparatos están destinados para la carga de un número fijo de elementos. La intensidad nominal fluye solamente cuando la batería está descargada (tensión de los elementos 2 V) y va rebajándose automáticamente a medida que aumenta la tensión, de modo que se efectúa la carga con buen efecto útil, conservándose la batería.



Evacuación de una válvula rectificadora de cátodo incandescente

Núms. de lista 86885···86889

Intensidad de carga A	Número de elementos	Tensión fija V	Tiempo de calentamiento segundos	Núm. de lista	Peso sin válvula aprox. kg
6	20	40···55	15	**86 885**	20
	30	60···82		**86 886**	20
	40	80···110		**86 887**	23
10	20	40···55	60	**86 888**	23
	30	60···82		**86 889**	23

Rectificadores a prueba de cortocircuitos (autocargadores). Corriente continua de 1,5···10 A; 1···12 elementos, 2···33 V. La tensión de carga de estos aparatos se acomoda automáticamente a la de la batería a cargar, de manera que la intensidad de carga queda aproximadamente igual, independientemente del número de elementos, comprendido entre 1 y 12. No se necesita ninguna resistencia en serie, ni hacer conmutación alguna. También pueden cargarse más de 12 elementos con una intensidad proporcionalmente menor.

Núm. de lista 86891

Núm. de lista 86892

Intensidad de carga A	Número de elementos	Tensión fija V	Tiempo de calentamiento segundos	Núm. de lista	Peso sin válvula aprox. kg
1,5	1···12	2···33	15	**86 891**	6,5
3			15	**86 892**	10
6			15	**86 893**	17
10			60	**86 894**	24

Rectificadores con regulación por resistencia y bobina de reacción primaria. Corriente continua de 6···10 A, 12···40 elementos, 24···110 V. También estos rectificadores se han construído para carga rápida y poseen, además, una bobina de reacción en conexión con el cátodo y una resistencia de cursor. Con ésta, puede reducirse a la mitad los valores nominales de la intensidad de carga o el número de elementos. La bobina de reacción permite tomar, al mismo tiempo, de la batería que se carga, la corriente para instalaciones sensibles (teléfonos).

Núms. de lista 86895···86898

Intensidad de carga A	Número de elementos	Tensión fija V	Tiempo de calentamiento segundos	Núm. de lista	Peso sin válvula aprox. kg
6	12	24···33	15	**86 895**	28
	20	40···55		**86 896**	33
	30	60···82		**86 897**	41
	40	80···110		**86 898**	48

Los demás rectificadores para 10 A y conexión a corriente monofásica, y para 10 y 20 A y conexión a trifásica, a demanda.

Rectificadores para carga rápida y permanente, con bobinas de reacción de carga y primaria. Corriente continua de 6, 10, 20 y 30 A; 12···40 elementos, 24···110 V. Estos rectificadores se construyen para carga rápida o permanente. La regulación es completamente automática y prácticamente sin pérdidas, debido a las bobinas de reacción de carga. En los aparatos para corriente monofásica, otra bobina de reacción intercalada en el circuito de continua, se encarga de eliminar la ondulación. Los aparatos de conexión a corriente monofásica se suministran para intensidades de 6···30 A, y los de conexión a trifásica, para 10···100 A.

	Intensidad de carga A	Número de elementos	Tiempo de calentamiento en segundos	Modelo «s» para carga rápida		Modelo «d» para carga permanente		Peso sin válvula aprox. kg
				Tensión V	Núm. de lista	Tensión V	Núm. de lista	
 Núms. de lista 86911···86918	6	12	15	24···33	**86 911**	24···30	**86 912**	29
		20		40···55	**86 913**	40···50	**86 914**	38
		30		60···82	**86 915**	60···75	**86 916**	45
		40		80···110	**86 917**	80···100	**86 918**	49

Interruptor de retardo para mantener constante automáticamente el tiempo de calentamiento. Para rectificadores de cátodo incandescente o para disposiciones de carga con válvulas de esta clase, se recomienda la instalación suplementaria de un interruptor de retardo, por cuanto el mantenimiento exacto del tiempo de calentamiento de las válvulas prolonga considerablemente su duración, aumentando, al mismo tiempo, la seguridad del servicio.

	Intensidad admisible A	Observaciones	Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Núms. de lista 87015 y 87016	3	retardo, en término medio: 30 seg.	**87 015**	0,8
	6	retardo, en término medio: 30 seg.	**87 016**	1

Resistencias de carga para rectificadores con tensión fija. El objeto principal de estas resistencias consiste en limitar la intensidad al valor admisible para los elementos descargados. También ofrecen la posibilidad de comunicar un número de elementos más pequeño que el nominal. Las resistencias poseen bornes fijos de conexión y abrazadera de derivación y están provistas de una cubierta de chapa perforada con movimiento a bisagra.

	Resistencia máxima Ω	Intensidad admisible A	Adecuadas para rectificadores Núms. de lista	Dimensiones mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
 Núms. de lista 91102, 91103 y 91105	24,6	3	86871 ··· 86876	218×117×116	**91 102**	1,4
	5,8	6	86877 ··· 86880	218×117×116	**91 103**	1,4
	3,5	10	86881 ··· 86884	294×117×116	**91 105**	2

Suministramos con los aparatos las correspondientes válvulas de cátodo incandescente. Recomendamos adquirir también en nuestra casa las válvulas de repuesto; la garantía que se da es por 2500 horas de duración, aunque ésta resulta mayor, pues llega a un promedio de 5000 horas en condiciones de servicio normales. Sobre los rectificadores secos para la carga de acumuladores y el accionamiento directo de aparatos de corriente continua, sírvanse consultarnos.

INDUCTORES Y EXPLOSORES

Los **inductores** se emplean en las instalaciones telefónicas y de señales para accionar los dispositivos de llamada. Por estar siempre listos para el servicio, representan los manantiales de corriente más seguros y sirven de substitutivos de los inversores de polos y máquinas de llamada en las centrales telefónicos.

Los **explosores** se utilizan para la inflamación de cebos por incandescencia o por chispa. Se construyen como máquinas dinamoeléctricas.

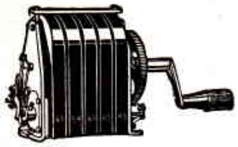
Los explosores de gran potencia poseen impulsión por muelle y llevan una marca, que aparece en una ventanilla de la caja sólo cuando se ha dado toda la cuerda.

Los explosores de pequeña potencia se construyen con accionamiento manual.

Con excepción del Núm. de lista 89031, todas las máquinas responden a las prescripciones de minas; los Núms. de lista 89037 y 89038 pueden utilizarse en minas expuestas al peligro de explosiones de grisú.

Para la prueba de las cadenas de cebos de incandescencia en lo referente al buen contacto eléctrico en las uniones y para la determinación de la existencia de contactos a tierra, se emplean los **comprobadores de línea.**

Inductores de llamadas



Núm. de lista 89005

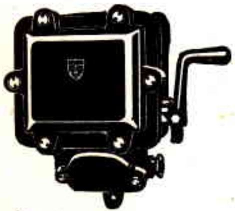
Núm. de lista 89006

para teléfonos y centrales, con grupo de resortes recambiable, con contacto de cambio aislado e inducido aislado bipolarmente con acoplamiento

Tipo	Número de imanes	Resistencia del inducido aprox. Ω	Núm. de lista	Peso aprox. kg
con manubrio	1	400	**89 008**	1,6
	3	630	**99 003**	1,8
	5	135	**89 005**	4,25
para vueltas continuas	4	135	**89 006**[1]	5,4

[1] Sin manubrio, para el montaje en los Núms. de lista 89021···89023.

Inductores de señales



Núm. de lista 89021

para vueltas continuas o con dispositivo para dar señales bien marcadas, en caja de hierro fundido hermética y resistente a la intemperie, con entrada de cable, 4 imanes, potencia máxima unos 12 W con carga no inductiva de aprox. 800 Ω, resistencia del inducido aprox. 135 Ω.

Tipo	Núm. de lista	Peso aprox. kg	Núm. de lista	Peso aprox. kg
	para vueltas continuas		para señales bien marcadas	
	89 011	25	**89 021**	26
para **conexión en paralelo** con timbre adosado 2500 Ω	**89 012**	27	**89 022**	28
para **conexión en serie** con timbre adosado 26 Ω	**89 013**	27	**89 023**	28

Explosores

Núm. de lista 89030

Núm. de lista 89 037

para inflamación dinamoeléctrica de cebos por incandescencia y por chispa

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
para 1···50 cebos por incandescencia «A», con impulsión de resorte, seguro para la cuerda y marca óptica, en caja de metal con asa. Autorizado para ser usado en las minas.	**89 030**	6,8
para 1···100 cebos por incandescencia, con impulsión de resorte y marca óptica, en caja metálica con asa. No autorizado para el uso en las minas.	**89 031**	6,8
A prueba de grisú para 1···20 cebos por incandescencia «A», para impulsión manual, con contacto instantáneo, en caja metálica con asa. Autorizado para el uso en las minas.	**89 037**	2,5
A prueba de grisú para 1···10 cebos por chispa, impulsión manual, en caja de metal con asa. Autorizado para el uso en las minas.	**89 038**	2,5

TRANSFORMADORES DE TIMBRE

Los transformadores de timbre Siemens son apropiados para el accionamiento de timbres, bocinas, relés en instalaciones telefónicas, cerraduras eléctricas, aparatos de electromedicina, juguetes, etc. En la mayoría de los casos, sirven para sustituir baterías de pilas y acumuladores. Los transformadores de timbre son de ejecución protegida contra cortocircuitos. En caso de cortocircuito en el secundario, no se produce un recalentamiento excesivo, de manera que, en esta parte, no se precisan fusibles. Se pueden conectar a cualquier red hasta de 250 V. Duración prácticamente ilimitada.

Núms. de lista 88041 y 88042

Núms. de lista 88047 y 88048

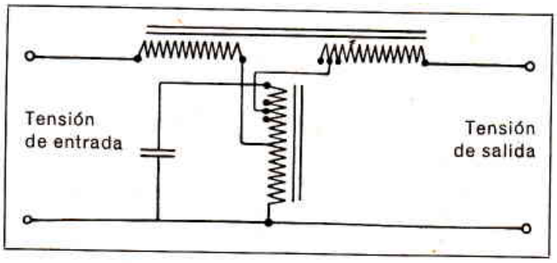
Tipo	Tensión primaria V	Tensión secundaria V	Intensidad A	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Transformadores de timbre en caja de material prensado aislante	100···130	3—5—8	0,4	**88 041**	0,18
	200···250	3—5—8	0,4	**88 042**	0,18
	100···130	3—5—8	0,5	**88 045**	0,33
	200···250	3—5—8	0,5	**88 046**	0,33
en caja de chapa de hierro	100···130	3—5—8	1	**88 047**	0,9
	200···250	3—5—8	1	**88 048**	0,9
	100···130	6—10—16	1	**88 049**	1,35
	200···250	6—10—16	1	**88 050**	1,35

REGULADORES DE CONSTANCIA DE TENSION PARA CORRIENTE ALTERNA

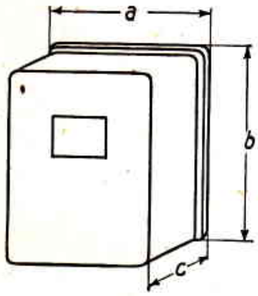
Por las oscilaciones de tensión que pueden producirse en conductores no adecuados y a causa de repentinos cambios en la carga de la red, será influenciado desfavorablemente el funcionamiento de los aparatos sensibles a estas variaciones, como especialmente

> disposiciones de mando con relés sensibles, imanes o convertidores estáticos, instalaciones de amplificación de toda clase y rectificadores, disposiciones de medida y gobierno fotoeléctricas y muchos otros aparatos de esta índole.

Las dificultades que tienen su causa en las fluctuaciones de la tensión, pueden eliminarse en las redes de corriente alterna con nuestro regulador de constancia de tensión (regulador de tensión magnético). Se compone de una disposición de bobinas de reacción en combinación con un condensador y su funcionamiento se basa en el hecho de que la corriente reactiva, que varía con la tensión de la red, mantiene constante la tensión de salida. La exactitud de la regulación de tensión depende, en parte, de la clase y del valor de la carga, y alcanza su valor máximo (±1 %) con carga constante óhmica o mixta. Con carga óhmica, la exactitud queda también casi independiente de las variaciones de carga (±1···2 %), y disminuye con cargas mixtas a medida que aumenta el ángulo de fase. El siguiente cuadro comprende nuestros tipos para la tensión de entrada industrial más importante de 220 V y 50 Hz; sin embargo, construimos también, a demanda, reguladores de constancia de tensión con otros voltajes de entrada y salida.



Esquema fundamental del regulador de constancia de tensión

	Tensión de entrada	Carga		Tensión de salida	Dimensiones en mm			Núm. de lista Carga		Peso aprox. kg
		variable VA	constante VA		a	b	c	variable	constante	
	220 ±15 %	250	300	con carga variable: 220 ±2 %; con carga constante: 220 ±1 %	248	338	185	**89 221**	**89 211**	20
		300	400		338	446	185	**89 222**	**89 212**	25
		400	500		338	446	185	**89 223**	**89 213**	30
		500	650		340	700	232	**89 224**	**89 214**	35
		750	900		340	700	232	**89 225**	**89 215**	45
		1100	1300		340	700	232	**89 226**	**89 216**	55
		10	—	220 ±1 %	106	160	95	**89 201**	—	2
		30	—		178	228	125	**89 202**	—	4
		60	—		178	228	160	**89 203**	—	6
		100	—		178	228	205	**89 204**	—	8
		150	—		248	338	185	**89 205**	—	11
		250	—		248	338	185	**89 206**	—	14

APARATOS DE PELICULA ESTRECHA

La importancia de la película para las ciencias, la cultura, la técnica y la propaganda es indiscutible, pero desgraciadamente no puede emplearse la película normal en todos aquellos casos en que su aplicación sería muy de desear. La causa hay que buscarla en la combustibilidad de la película, en el engorroso y molesto transporte de los aparatos y en las dificultades con que se tropieza al proceder a la impresión y a la reproducción. Estos inconvenientes no los acusa la película estrecha, habiéndose abierto así numerosos y nuevos campos de aplicación.

Especial importancia reviste la película estrecha para el científico y el investigador, quienes pueden llevar consigo los aparatos ligeros y manuables en las difíciles y peligrosas expediciones o servirse de ellos en el laboratorio (microcinematografía). En conferencias y en la escuela, con la película puede lograrse mejor comprensión que por medio de fotografías. Grandes son también las ventajas que la propaganda ha sacado y saca de las posibilidades que ofrece la película estrecha. En todas partes, donde la imagen y la exposición animadas han de intervenir para producir grandes efectos, como en conferencias y sesiones, en exposiciones y ferias, en el local de venta y en el escaparate, ahí puede trabajarse y operarse con la película estrecha. Los aparatos de filmar y proyectar para película estrecha son mucho más pequeños y ligeros, debido al reducido ancho de la película (8 ó 16 mm), comparados con los de película normal. Otro tanto se dirá, desde luego, de las películas mismas. En un metro de película estrecha puede impresionarse un asunto que sea dos veces y media más largo que el que cabe en un metro de película normal. 120 m de película estrecha pesan 0,47 kg con bobinas, en tanto que 300 m de película normal, con iguales escenas, llegan a 3,5 kg. Especialmente durante el transporte se nota esta economía de peso de una manera sumamente agradable.

Los aparatos de película estrecha no sólo son más ligeros, sino también mucho más baratos que los de película normal. De aquí, que dicha película pueda emplearse hasta en aquellos casos en que, por lo elevado del precio, tendría que desistirse de la adquisición.

Una de las mayores ventajas de la película estrecha es, además, su difícil inflamabilidad, no rigiendo, por tal razón, las prescripciones de seguridad policíacas promulgadas en muchos países para la película normal. Una película estrecha puede ser proyectada en cualquier local, y el proyector de esta clase de película puede ser manejado por cualquier persona, sin necesidad de recabar el permiso de las autoridades.

La película estrecha, no obstante las muchas y grandes ventajas que ofrece, nunca hubiera encontrado la buena acogida que se le ha dispensado en todas partes, si no fuera que las películas y los aparatos han llegado a un grado de perfección apenas concebible. En la cámara cinematográfica Siemens, se ha logrado aunar a una gran eficiencia un manejo y servicio sumamente sencillos y fáciles. Todo el mundo, hasta el menos entendido en estas cosas, puede obtener excelentes resultados con esta cámara. El manejo del proyector de película estrecha Siemens se ha simplificado de tal manera, y la intensidad luminosa ha aumentado en tal forma, que las películas pueden ser proyectadas en salas para 500 ··· 1000 personas.

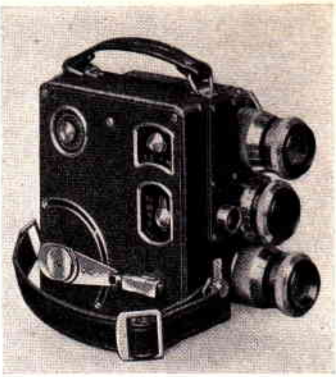
CAMARAS PARA PELICULA ESTRECHA DE 16 Y 8 mm

La **cámara cinematográfica Siemens,** construída para película estrecha de 16 y 8 mm, se suministra en diferentes tipos y puede responder, por consiguiente, a las exigencias y necesidades del aficionado, del científico, del investigador y del profesional. Las dimensiones de la cámara son de 13 × 13 × 8 cm, el peso, de 1 ··· 2 kg. Las cámaras están dotadas todas ellas de diferentes velocidades de impresión, habiendo de 16 (normales), de 64 (lentificadoras), de 8 (multiplicadoras) y especiales para trucos. Algunas cámaras tienen, además, una velocidad de 24 para la toma de objetos que se mueven rápidamente en las proximidades del operador.

Especial mención merece la solución constructiva de la colocación de la película. Con un chasis especial, que contiene 15 m de película de 16 mm (o 7,5 m, si se trata de película de 8 mm), basta una sola manipulación,

Cámara cinematográfica
Siemens B

Cámara cinematográfica
Siemens F



Cámara cinematográfica
Siemens D

para colocar la película, que por sí misma entra debidamente en el canal que le sirve de guía. Esta operación de colocar la película requiere únicamente unos cuantos segundos. La cámara Siemens se encuentra, pues, en disposición de funcionar inmediatamente por todo el tiempo que se quiera, como si dijéramos de una manera ilimitada. La colocación y el cambio de la película pueden efectuarse a plena luz del día. De extraordinaria importancia es también el acoplamiento automático del obturador, que permite pasar de una velocidad a otra de la película, sin necesidad de parar la cámara, gracias a que el obturador puede ajustarse automáticamente al valor que se necesita para la nueva velocidad.

Cámaras para película estrecha de 16 mm

La **cámara cinematográfica Siemens B** puede ser considerada como cámara universal para película estrecha. Es, sin duda alguna, el aparato más adecuado para el aficionado y el deportista, sin dejar por ello de prestar excelentes servicios en la escuela y en la vida profesional.

La **cámara cinematográfica Siemens C** ofrece las siguientes ventajas sobre el tipo B:

1.° Luminosidad extraordinaria.

2.° Enfoque subdividido con indicador de la profundidad de foco.

3.° Otra velocidad más (de 24 imágenes por segundo) para tomar, a corta distancia, escenas que se mueven rápidamente.

Estas ventajas suplementarias hacen del aparato la cámara por excelencia para aficionados exigentes.

La **cámara cinematográfica Siemens F** es el aparato para quien exija de su cámara una extraordinaria capacidad de acomodación. Esta posee todas las ventajas de la cámara C; el objetivo es, además, intercambiable y pueden emplearse objetivos de 2,5···20 cm de distancia focal, con rosca Bell & Howell.

La **cámara cinematográfica Siemens D** ha sido creada para las grandes misiones de la película estrecha. Tiene una corredera de cambio para la colocación de tres objetivos de 2,5···20 cm de distancia focal. Los objetivos pueden ser cambiados durante la impresión, regulándose el visor automáticamente e indicando siempre la parte de la escena que se está filmando.

Cámara cinematográfica
Siemens C8

Cámaras para película de 8 mm

La **cámara cinematográfica Siemens C8** representa un tipo desarrollado de la cámara C antes citada para película de 16 mm y acusa, por lo tanto, una construcción igualmente bien acabada y acertada, ofreciendo iguales ventajas que la cámara tipo C.

Cámaras para película estrecha de 16 mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tipo B, con anastigmático Busch-Glaukar 1:2,8; f = 2 cm, ajustable a 2 campos de enfoque, motor a resorte con 3 velocidades (8, 16 y 64 imágenes por segundo), mando para imágenes sueltas, acoplamiento automático del obturador, visor directo y de reflexión, contador de metraje, marcha final en vacío del motor a resorte	**97 012**	1,45
Tipo C, con anastigmático «Siemax» (Hugo Meyer & Co.) 1:1,5, f = 2 cm, ajuste preciso de enfoque de 0,5 m···∞, con indicador de la profundidad de foco, motor a resorte con 4 velocidades (8, 16, 24 y 64 imágenes por segundo), mando para imágenes sueltas, acoplamiento automático del obturador, visor directo y de reflexión, 2 enchufes de disparador de alambre para vistas cinematográficas y sueltas, 1 disparador de alambre, contador de metraje y marcha final en vacío del motor a resorte. La caja lleva agujeros para poder fijar el soporte Siemens Núm. de lista 97043 para el telémetro de Leitz «Fonor»1)	**97 014**	1,65
Tipo F, para **un** objetivo intercambiable con rosca normal Bell & Howell, motor a resorte con 4 velocidades (8, 16, 24 y 64 imágenes por segundo), mando para imágenes sueltas, visor directo adaptable por lentes antepuestas a las distancias focales (2,5; 5; 7,5; 10; 15; 20 cm) de los objetivos mencionados más abajo; visor de reflexión, 2 enchufes de disparador de alambre para vistas cinematográficas y de exposición a voluntad, 1 disparador de alambre, contador de metraje, marcha final en vacío del motor a resorte. La caja tiene agujeros para la colocación del soporte Siemens Núm. de lista 97043 para el telémetro de Leitz «Fonor»1), **sin objetivo**2), pero con lente adicional adaptada al visor para cualquier distancia focal del objetivo (para el objetivo f = 7,5 cm, no hay necesidad de lente de adaptación del visor)	**97 017**	1,75
Tipo D, con corredera para 3 objetivos con rosca normal Bell & Howell, motor a resorte con 4 velocidades (8, 16, 24 y 64 imágenes por segundo), mando para imágenes sueltas, visor directo sin error de paralaje con acomodación automática a la distancia focal (2,5; 5; 7,5; 10; 15; 20 cm) del objetivo montado en cada caso, con ocular enfocable, 3 enchufes de disparador de alambre para vistas cinematográficas, instantáneas y de exposición, a voluntad; 1 disparador de alambre, contador de metraje, marcha final en vacío del motor a resorte, caja y piezas interiores a propósito para los trópicos, **sin objetivos**2). La caja tiene agujeros para la colocación del soporte plegable Leitz «Focal»1) para el telémetro de Leitz «Fonor»1). Surtidos de objetivos recomendables: f = 2,5; 5 y 7,5 cm o f = 2,5; 7,5 y 20 cm	**97 015**	1,9
Objetivos sueltos para las cámaras D y F Se suministran, a selección, los siguientes **objetivos:**		
Schneider-Xenon . . . . 1:1,5; f = 2,5 cm	**97 020**	0,19
1:2,3; f = 5 cm	**97 021**	0,23
Schneider-Tele-Xenar . . . . . 1:3,8; f = 7,5 cm	**97 022**	0,23
1:3,8; f = 10 cm	**97 023**	0,24
1:4,5; f = 15 cm	**97 024**	0,26
Meyer-Cine-Plasmat . . . . . . 1:1,5; f = 2,5 cm	**97 026**	0,15
Meyer-Trioplan . . . . 1:2,8; f = 5 cm	**97 027**	0,15
1:2,8; f = 7,5 cm	**97 028**	0,26
Meyer-Tele-Megor . . . . 1:4 ; f = 10 cm	**97 029**	0,25
1:5,5; f = 15 cm	**97 030**	0,27
Siemens-Espejo-Hypomediar 1:6,8; f = 20 cm	**97 151**	0,34
Transfocador o transformador de foco (sistema Astro) para la cámara tipo B como óptica complementaria, que durante la toma de vistas permite variar, a voluntad, la distancia focal entre 1,5 y 3 cm, sin cambiar la abertura del obturador, ni la nitidez. Luminosidad 1:2,8. El transfocador se coloca delante de la cámara y su placa de base se atornilla con la tuerca del trípode de la misma. Si se pide el transfocador después de haber recibido la cámara B, se ruega enviar ésta a nuestro agente competente; una vez acomodado el transfocador, el dueño puede desmontarlo y volverlo a montar en la cámara, como y cuando quiera. El montaje en la fábrica es gratis, toda vez que la cámara se encuentre en perfecto orden.	**97 042**	0,9

---

1) De venta en los comercios del ramo.

2) La cámara se suministra, por lo menos, con un objetivo de los Núms. de lista 97020···97030 y 97151.

El Ingº.-Diplº. Bechtold, filmando con la cámara cinematográfica en los alrededores del monte Nanga Parbat (Expedición Alemana al Himalaya en 1934)

Aparatos para película de 8 mm	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Tipo C8, con anastigmático Busch-Glaukar 1:2,5; f = 1,3 cm, regulación de la distancia de 0,25 m al infinito con indicador de la profundidad de foco, motor a resorte con 4 velocidades (8; 16; 24 y 64 imágenes por segundo), mando para imágenes sueltas, acoplamiento automático del obturador, visor directo y de reflexión, contador de metraje, incluso chasis reversible Siemens para Cine-«Kodak»-Película 8, con una bobina vacía para Cine-«Kodak»-8	**97221**	1,7
Chasis reversible Siemens para Cine-«Kodak»-Película 8 con una bobina vacía de la misma marca.	**97231**	0,13
Accesorios para las cámaras, como: lentes de adaptación de visor, lentes antepuestas para vistas de cerca, filtros amarillos y verdes	a demanda	

PROYECTORES PARA PELICULA DE 16 Y 8 mm

Los proyectores Siemens no desdicen en nada de las cámaras, en lo que ataña a su eficiencia. Son ligeros y manuables, pueden ser transportados como si fueran un aparato único e indivisible, y llevarse cómodamente a todas partes, como cualquier maleta de mano.

Desde el punto de vista técnico, ofrecen las siguientes ventajas:

1.° Gran poder lumínico.

2.° Nuevo mecanismo de avance, que hace que la película se mueva sin encajar en la perforación, contribuyendo así a la buena conservación y al funcionamiento uniforme de las películas.

3.° Protección de la lámpara de proyección contra sobretensiones mediante un bloqueo automático por interruptor. La conexión es posible únicamente, cuando la intensidad de la lámpara acuse el valor mínimo.

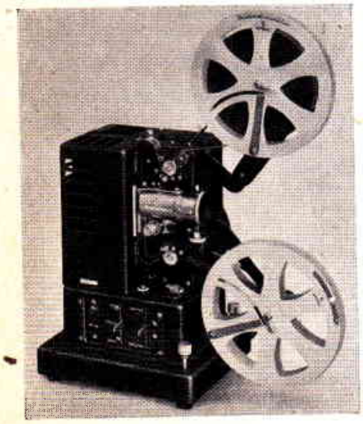
4.° Aplicaciones múltiples.

Los proyectores se han construído de modo de poderse conectar a redes de corriente continua y alterna de 90···250 V. La velocidad de la película puede ser regulada entre 12 y 28 imágenes por segundo. Los aparatos se conectan a la red de alumbrado como cualquier lámpara de mesa, es decir, por medio de una clavija de enchufe y el cordón correspondiente.

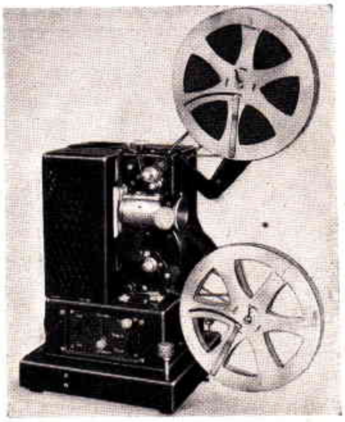
De esta manera, se obtienen las siguientes ventajas: demostración rápida, manejo sencillo y funcionamiento seguro.

El **Proyector Familiar** está destinado a representaciones en el hogar y en locales pequeños. Su poder lumínico (70 lúmenes) es suficiente para proyectar imágenes bien iluminadas.

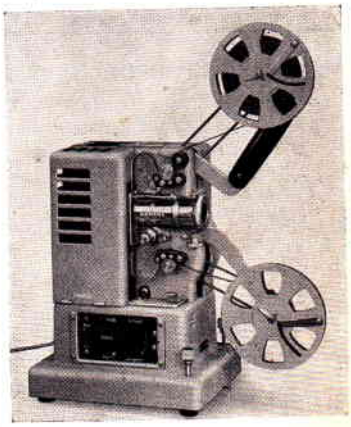
El **Proyector Standard** se distingue del tipo familiar en que su poder lumínico es considerablemente mayor, unos 130 lúmenes. Este proyector permite iluminar imágenes de hasta 4 m de ancho y, por consiguiente, dar funciones en salas para aprox. 500 personas.



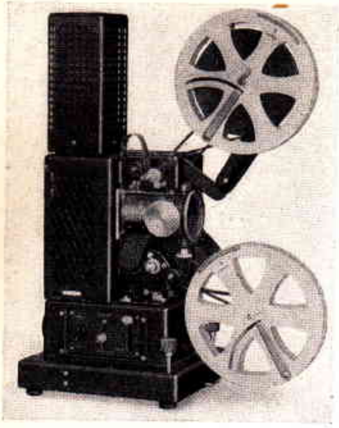
Proyector Familiar Siemens



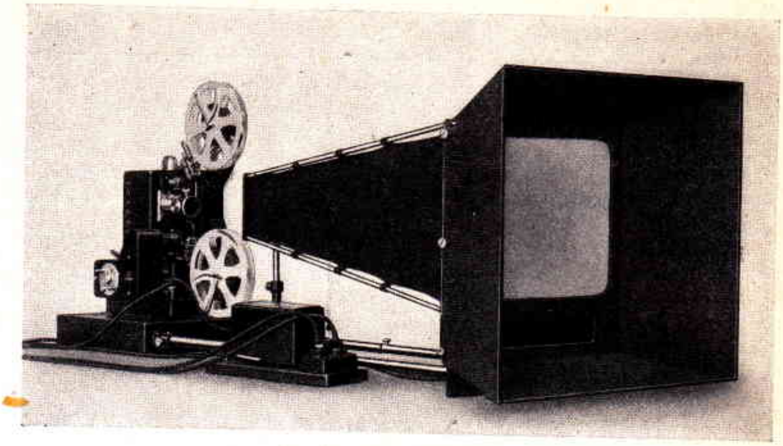
Proyector Standard Siemens



Proyector H8 Siemens



Proyector Siemens Gran Local



Proyector Siemens Anunciador, completo

El **Proyector 375** tiene un poder lumínico mucho mayor que el anterior, de 180 lúmenes, permitiendo así proyectar imágenes de más de 4 m de ancho.

El **Proyector Siemens Gran Local** sirve para proyecciones en salas grandes de más de 1000 personas. Su poder lumínico es de 200 lúmenes, con lo que es posible obtener imágenes bien iluminadas, de más de 4 m de ancho.

El **Proyector Siemens Anunciador** constituye un tipo especial del proyector Standard, el que fué creado para la proyección repetida y automática, sin intervención del operador, de la misma película en exposiciones y ferias, en escaparates y salas de venta, etc. Proyecta la película, vuelve a enrollarla después de la proyección, y la vuelve a proyectar en el acto, cuantas veces se desee. La longitud de las películas puede ser hasta de 100 m.

Cualquier Proyector-Standard normal puede ser transformado fácilmente en un Proyector Anunciador, mediante el montaje de los equipos respectivos. El proyector puede ser completado con un relé que desconecta el alumbrado del escaparate, al principiar la representación, y lo vuelve a conectar durante el retroceso disimulado de la película.

Proyectores para película estrecha muda de 16 mm para conexión a corriente alterna de 50 Hz o corriente continua		Núm. de lista	Peso aprox. kg
Proyector Familiar Siemens [1] con bobina Siemens para 120 m de película estrecha, cordón de conexión, resistencia, lámpara de 200 W y 50 V para película estrecha, obturador de tres y dos aspas (poder lumínico de unos 70 lúmenes con obturador de dos aspas y objetivo Meyer-Kinon-Superior I f = 5 cm), alternativamente con:			
Objetivo Meyer-Kinon-Superior I	f = 3,5 cm	**97 331**	7,25
	f = 5 cm	**97 332**	7,25
	f = 6,5 cm	**97 333**	7,25
Objetivo Astro-Projektions-Tachar	f = 2,5 cm	**97 334**	7,25
	f = 3,5 cm	**97 335**	7,25

---

[1] Al hacer algún pedido, se ruega indicar el voltaje exacto de la red existente.

	Núm. de lista	Peso aprox. kg
Proyector Standard Siemens[1] con cubierta para el transporte, bobina Siemens para 120 m de película estrecha, cordón de conexión, resistencia, lámpara de 200 W y 50 V para película estrecha, obturador de tres y dos aspas (poder lumínico de unos 130 lúmenes con obturador de dos aspas y objetivo Meyer-Kinon-Superior I f = 5 cm), alternativamente con:		
Objetivo Meyer-Kinon-Superior I f = 3,5 cm	**97 321**	9,3
f = 5 cm	**97 322**	9,3
f = 6,5 cm	**97 323**	9,3
Objetivo Astro-Projektions-Tachar f = 2,5 cm	**97 324**	9,3
f = 3,5 cm	**97 325**	9,3
Proyector Standard Siemens para dos películas[1] para proyectar películas de 16 ó 9,5 mm (poder lumínico de unos 130 lúmenes con obturador de dos aspas y objetivo Meyer-Kinon-Superior I, f = 5 cm, preparado para la proyección de películas de 16 mm). Con cubierta de transporte, bobina Siemens para 120 m de película estrecha de 16 mm de ancho, piezas de recambio para cambiar cómodamente el tamaño de 16 mm por el de 9,5 mm y viceversa, cordón de conexión, resistencia, lámpara para película estrecha de 200 W y 50 V, obturador de dos y tres aspas, alternativamente con:		
Objetivo Meyer-Kinon-Superior I f = 3,5 cm	**97 326**	10
f = 5 cm	**97 327**	10
f = 6,5 cm	**97 328**	10
Objetivo Astro-Projektions-Tachar f = 2,5 cm	**97 329**	10
f = 3,5 cm	**97 330**	10
Proyector Siemens 375[1] Los mismos accesorios que para el proyector Standard, pero con lámpara para película estrecha de 375 W y 75 V, 1 clavija de cortocircuito para 100···120 V y una resistencia de enchufe (en caja) para 125···250 V, según se desee (poder lumínico unos 180 lúmenes con obturador de dos aspas y objetivo Meyer-Kinon-Superior I, f = 5 cm), alternativamente con:		
Objetivo Meyer-Kinon-Superior I f = 3,5 cm	**97 371**	10
f = 5 cm	**97 372**	10
f = 6,5 cm	**97 373**	10
Objetivo Astro-Projektions-Tachar f = 2,5 cm	**97 374**	10
f = 3,5 cm	**97 375**	10
Proyector Siemens Gran Local[1] Accesorios como los del proyector Standard, pero con lámpara para película estrecha de 375 W, 75 V, 1 clavija de cortocircuito para 100···120 V y una resistencia de enchufe (en caja) para 125···250 V, según se desee (poder lumínico unos 200 lúmenes con obturador de dos aspas y objetivo Astro-Cine, f = 5 cm), alternativamente con:		
Objetivo Astro-Cine f = 5 cm	**97 341**	10,8
f = 6,5 cm	**97 342**	10,8
Proyector Siemens Anunciador[1] **completo,** compuesto de proyector Standard con accesorios, pero sin cubierta de transporte, con objetivo Astro-Projektions-Tachar f = 2,5 cm, con dispositivo de conmutación automático adosado, tubo con guardaluz, pantalla de proyección de 27×37 cm, transparente indicador de descansos y mecanismo de seguridad automático para el caso de rotura de la película, con relé	**97 351**	26,2

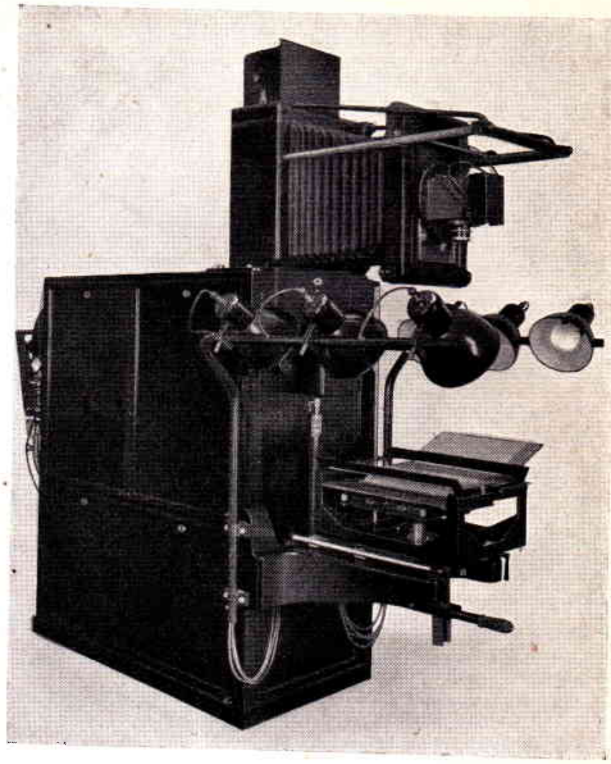
Aparatos para película de 8 mm

Proyector Siemens H 8[1] con bobina Siemens para 60 m de película (de 8 mm de ancho), cordón de conexión, resistencia, lámpara para película estrecha, de 200 W y 50 V, obturador de tres y de dos aspas, con objetivo Busch-Neostar f = 2,5 cm	**97 260**	7,5
como el anterior, pero con objetivo Busch-Neostar f = 3,5 cm	**97 261**	7,5
Cubierta de transporte para el proyector H 8	**97 269**	1,7
Pídanse más detalles sobre accesorios, piezas de repuesto y piezas adicionales para películas sonoras estrechas.		

---

[1] Al hacer algún pedido, se ruega indicar el voltaje exacto de la red existente.

APARATO AUTOMATICO DE REPRODUCCION



Con este aparato se hacen las reproducciones automática y rápidamente y con absoluta fidelidad, por cuyo motivo es especialmente adecuado para reproducir escritos, documentos, dibujos, cheques, fotografías, mapas y otros muchos objetos, de los que se quiere tener una copia fiel en todos sus detalles.

Se emplea, por ejemplo,

en las bibliotecas y museos para la reproducción de partes de obras impresas, manuscritos, monedas, sellos de correos y sus falsificaciones;

en los establecimientos oficiales para reproducir documentos, patentes, planos estadísticas, impresiones digitales, fotografías, de criminales y del lugar del crimen, objetos testimoniales, etc.;

en la industria para la reproducción de cartas, dibujos, planos, diagramas, grabados, puntillas, muestras de alfombras y tejidos, contratos, conocimientos de embarque, impresos y objetos planos, como tablas de tornillos, cables, bisagras, etc.;

en los institutos bancarios para reproducir billetes de banco, letras de cambio, cheques, acciones, divisas, extractos de cuentas corrientes, firmas, falsificaciones;

en las empresas periodísticas para la reproducción de manuscritos y recortes de periódicos;

en los establecimientos de arte para la reproducción de fotografías, grabados y dibujos.

El aparato automático de reproducción Siemens se compone, en esencia, de una cámara fotográfica, de una mesa, de la disposición para el revelado automático, montada en el aparato, y del tambor secador. El aparato suministra fotografías positivas cuyos matices son idénticos a los del original y que tienen valor documentario. Las impresiones se hacen directamente sobre el papel, que se suministra en rollos y se coloca en el chasis a plena luz del día. Hecha la fotografía, es cortado el papel impresionado del rollo y conducido también automáticamente a los baños de revelado y lavado. A continuación, se alisan y secan las copias en la respectiva máquina. Las reproducciones son inalterables por la acción de la luz y prácticamente de duración ilimitada, por no emplearse sosa en el baño fijador. En una hora pueden hacerse hasta 120 reproducciones, sin que se requiera para ello personal profesional.

El tamaño de las impresiones corresponde a los formatos DIN (Normas alemanas) A5 = 148 × 210 mm y A4 = 210 × 297 mm y, con chasis auxiliar, también A3 = 297 × 420 mm. Las dimensiones de los originales no deben ser superiores, en lo posible, a las del formato DIN A3. Los originales hasta de la norma A0 = 841 × 1189 mm pueden reproducirse con ayuda de una mesa lateral. Sin disposiciones auxiliares, se obtienen ampliaciones hasta de 2 veces (lineal), mientras que con ellas es posible la ampliación de 2 hasta 9 veces.

La reproducción de documentos secretos puede vigilarse por una persona de confianza de tal manera, que el operador no puede ver ni el original, ni la copia. Dado que no se hace ningún negativo, no se puede sacar ninguna copia ni durante las operaciones de revelado, ni tampoco más tarde.

INDICE

Página

Abanico ozonizador OF 281
Accesorios de unión para cables de telecomunicación 138
Accesorios para líneas de telecomunicación 168
Accesorios para pirómetros 241
Accesorios para reguladores de temperatura y humedad 273
Acuófono 59
Afeitadera 119
Afilador de hojas de afeitar 119
Alambre aislado Parnit para ligaduras 134
Alambre a prueba de aceite «PdL» 132
Alambre con algodón encerado «BW» 128
Alambre con tubo de goma blindado «NLHCJ» 133
Alambre engomado «G» 131
Alambre engomado «GWD» 132
Alambre engomado blindado «NJSU» 133
Alambre esmaltado «LKKL» 130
Alambre esmaltado «LUL» 131
Alambre esmaltado cubierto de papel «LP» 129
Alambre recubierto de seda y algodón «SB» 129
Alambre revestido de seda con laca «KKL» 130
«Alumilita» (oxidación electrolítica) 277
Amperímetros con sistema de bobina giratoria 175
Amperímetros con sistema de hierro giratorio 173
Amplificador de potencia 28
Amplificador final para abonados 24
Antena común 116
Antenas protegidas 115
Anteojo autocolimador 217
Aparato automático de reproducción 298
Aparato buscaperturbaciones 115
Aparato de medida por diferencia de presión 247
Aparato para medir perturbaciones 115
Aparato registrador de señales para minas 51
Aparatos de control de guardas 78
Aparatos de medida de la presión y el tiro 246
Aparatos electroosmóticos 279
Aparatos giroscópicos de navegación 67
Aparatos para frecuencias portadoras 23
Aparatos selectores de brazo giratorio 7
Aparatos selectores de disco giratorio 7
Aparatos selectores de palancas 9
Ardómetros 239
Armarios de indicadores de chapa 10
Armarios de lámparas incandescentes 11
Autocargadores 287
«Autopiloto» Siemens 67
Avisadores de incendios 72
Avisadores de máxima 80
Avisadores de ruidos 84
Avisadores de soldadura fusible 79
Avisadores diferenciales 80
Avisadores policíacos 81

Página

Balanzas de tubo anular 247
Baterías de ánodo 283
Baterías para lámparas portátiles 284
Baterías tubulares 285
Bocinas eléctricas 45
Botones de llamada 61
Brazos de pared para relojes 93
Brazos para teléfonos de sobremesa 107
Bucles de medida para oscilógrafos 220

Cable con cubierta de plomo desnuda «LPM» 125
Cable con trenzado «LPK» 126
Cable ligero de campaña «LFK 23» 135
Cable para señales 126
Cable pesado de campaña «SFK 23» 135
Cable telefónico con tubo de goma «FKG 28» 135
Cajas de bobinas de carga 128
Cajas de conexión estancas 153
Cajas de distribución 140
Cajas de distribución con aislamiento de aceite 151
Cajas de distribución de cables 166
Cajas de distribución de eshalita 155
Cajas de distribución de paso 165
Cajas terminales de bifurcación de cables 142
Cajas terminales repartidoras de cables 147
Cámaras cinematográficas 293
Carracas eléctricas 45
Cerrojos eléctricos de puertas 83
Circuitos fantom y superfantom 39
Comprobador de impedancias 30
Comprobador de intensidad y tensión para corrientes de frecuencias vocales 35
Comprobador de tierras 221
Comprobador telefónico 33
Comprobadores de aislamiento 210
Comprobadores de inducidos 228
Comprobadores de relés 40
Condensadores antiparasitarios 114
Condensadores giratorios 111
Condensadores para motores 100
Condensadores para telecomunicación 99
Condensadores para tranvías 114
Conductor Parnit «NISS» 134
Conductor Parnit «NWSS» 133
Conductores de compensación para termoelementos 238
Conmutadores de sitios de medida 262
Contador de disco 248
Contador de rueda de aletas 259
Contador de tambor 248
Contador de tambor y contrapresión 249
Contador eléctrico por contactos 250

Página
Contador Woltman 249
Controladores de señales 51
Cordón de empalme «LiGEg» 138
Cordón de empalme «LiSEgfl» y «LiSEgrd» 137
Cordón de empalme «LiSTEg» 137
Cordón para clavijas «GeSLg» 136
Cordón para timbres «LiBS» 136
Cordón redondo «GeSEgfl» y «GeSEgrd» 137
Cordón trenzado «GeSgf» 136
Cuadros de lámparas incandescentes 51

Descargadores de tensión 105
Diafragmas normalizados alemanes 1930 249
Disposiciones de rayos X para ensayos de materiales 229
Disposiciones para el examen de la microestructura 230
Disposiciones para la prueba de transformadores de medida 227
Dispositivos antiparasitarios 113
Dispositivos de contactos estancos 104
Dispositivos portátiles para medir las resistencias de cables 230

Electrólisis de los cloruros alcalinos 278
Electrólisis metálica 277
Electrólisis no metálica 278
Electrometalurgia 276
Electroosmosis 278
Eliminadores de ruidos 106
«Elytal» (procedimiento —) 277
Equipo medidor de $CO + H_2$ 243
Equipo medidor de CO_2 243
Equipo medidor de H_2 244
Equipo medidor de SO_2 244
Equipos de medida estancos con conmutador 264
Espectrómetro de frecuencias vocales 37
Espinterómetros 228
Estaciones de inductor 11
Explosores 290

Fasímetros con núcleo de hierro cerrado 179
Ferrómetros 231
Filtro de octavas 37
Frecuencímetros de lengüetas 180
Fusibles y cartuchos 105

Galvanómetros de espejo 217
Galvanómetros de índice luminoso 216
Generador de impulsos 40
Generador normal 29
Generador para probar receptores 29
Gong doméstico 45

Página
Higrómetros 244
Hipsómetro registrador portátil 34
Holborn-Kurlbaum (pirómetro de filamento incandescente, según —) 239
Hornos de reducción 275
Hornos trifásicos de arco voltaico 274

Impresor rápido de bobina giratoria 41
Indicador de alarma de corriente alterna 73
Indicador de atenuación 0,3 29
Indicador de presiones acústicas 36
Indicador de tensión de ruidos 36
Inductores de llamadas 289
Inductores de señales 289
Inserciones Venturi 250
Instalación amortiguadora del balanceo 70
Instalaciones comprobadoras de aislamiento 226
Instalaciones comprobadoras de alta tensión 231
Instalaciones de alta tensión para comprobar cables instalados 229
Instalaciones de comprobación de contadores 225
Instalaciones de correo neumático 120
Instalaciones de demostración 231
Instalaciones modernas para examinar hierros 231
Instalaciones para la descomposición del agua 278
Instalaciones transportadoras por cables y cintas 121
Instrumentos de bolsillo 209
Instrumentos de cuadro economizadores de espacio 181
Instrumentos de índice luminoso 216
Instrumentos de mesa, tipo T 202
Instrumentos de mesa, tipo Z 202
Instrumentos indicadores eléctricos 261
Instrumentos múltiples, tipo Multizet 207
Instrumentos portátiles de precisión 213
Instrumentos portátiles para medidas industriales 208
Instrumentos registradores 187
Interruptor de relé 55
Interruptor de retardo 288
Interruptores al vacío para c. c. y c. a. 103
Interruptores de presión 62
Interruptores de tiro 62
Interruptores murales de palanca 63

«**K**arbowid» (resistencias y potenciómetros de —) 108

Lámparas de grupos 64
Lámparas de llamada 64
Líneas patrones regulables 31

Llamadas luminosas 60

Página

Maleta para mediciones en instalaciones de telecomunicación 32
Manantiales de corriente 282
Manguitos de bobinas de carga 128
Manguitos de empalme, de distribución y de derivación 139
Manipuladores de desconexión 65
Manipuladores de llamada 64
Manipuladores de mesa 63
Manómetros de flotador 250
Máquina de afeitar «Sirama» 119
Máquina de escribir a distancia 42
Máquina de frecuencia 74
Máquinas de carga y de alarma 73
Máquinas inversoras de polos 73
Medidores de atenuación 0/16 32
Medidores de ruidos 230
Megóhmetros 212
Mesas de medida por compensación 227
Microamperímetros de índice luminoso 217
Milivoltímetros de índice luminoso 217

Objetos sueltos para cámaras cinematográficas D y F 294
Oscilador de vibrador 27
Oscilador heterodino 27
Oscilógrafo portátil 219
Oscilógrafo universal 219
Ozonizadores 281
Ozono 280

Péndulo para cajas de caudales 83
Pértigas de conexión 17
Pilas húmedas 283
Pilas regenerables 282
Pilas secas 282
Pirómetros de filamento incandescente 240
Pirómetros de radiación 239
Pirómetros termoeléctricos 235
Placas de sujeción para postes tubulares y de madera 145
Porta-devanador para líneas telefónicas 154
Portero eléctrico 16
Potenciómetros bobinados 110
Potenciómetros de alambre 109
Potenciómetros escalonados 111
Potenciómetros «Karbowid» 109
Productos «Sirufer» 112
Protecciones antiaéreas 85
Protecciones ópticas de locales por rayos invisibles 84
Proyectores Siemens 295
Puentes de asimetrías 30
Puentes de medida, tipo Z 221

Reactancias antiparasitarias 114
Rectificador de válvulas adicional 266

Página

Rectificadores a prueba de cortocircuito 287
Rectificadores con tensión fija 286
Rectificadores de cátodo incandescente 285
Rectificadores para la carga rápida automática 286
Rectificadores para la carga rápida y permanente 288
Reflectores para aviones 67
Registradores con estribo de caída, tipos especiales 267
Registradores de averías para corriente trifásica 192
Registradores de bobinas cruzadas en puente 265
Registradores de coordenadas 231
Registradores de estribo de caída 265
Registradores de relés 40
Registradores de tiempo para c.c. y c.a. 191
Registradores eléctricos de cantidades 260
Registradores eléctricos del nivel de agua 56
Regletas de bornes 104
Reguladores con estribo de caída 269
Reguladores de barra, tipo SR 268
Reguladores de compensación, tipo KR 269
Reguladores de constancia de tensión para c.a. 291
Reguladores de dilatación 268
Reguladores de humedad, tipo FR 268
Reguladores de local, tipo RR 268
Reguladores de programas, tipo PR 269
Reguladores de puente, tipo BR 269
Reguladores de superficie, tipo OR 268
Reguladores pequeños, tipo ZR 268
Relés con indicador de chapa 102
Relés de c.a. 73
Relés de c.c. y c.a. para señales 101
Relés de contacto de mercurio 102
Relés fotoeléctricos 103
Relés telegráficos 43
Relojes de dos esferas 90
Relojes de torre 98
Relojes principales 87
Relojes principales de relés 87
Relojes secundarios 87
Relojes secundarios de señales 94
Relojes síncronos 94
Repetidores de cordón 25
Repetidores intermedios 23
Repetidores para conexión fija en bastidores 26
Resistencias de alambre 109
Resistencias de carga 288
Resistencias de precisión 222
Resistencias en derivación (shunts) 176
Resistencias «Karbowid» 108
Retorno elástico para reguladores 269

Sellos cromoimpresores 93
Semáforo de tráfico 82
«Seo-Foto» (método fotográfico Siemens por electrooxidación) 277
«Sirama» (máquina de afeitar) 119

Página
Sirenas eléctricas 45
«Sirufer» (hierro de alta frecuencia) 112
Soldador industrial 117
Soldador para aficionados 118
Suministro de energía 44
Supergalvanómetros con bobina doble 218
Suspensión tubular para relojes 93

Teleescritor Siemens-Hell 41
Teléfonos de gran sonoridad 70
Teléfonos de medida 38
Teléfonos domésticos 7
Teléfonos estancos 16
Teléfonos monederos 18
Teléfonos portátiles de llamada magnética 17
Telegrafía infraacústica 39
Telegrafía múltiple por corrientes de frecuencia vocal 39
Telégrafo de imágenes portátil 44
Telégrafos de anclaje y de dársena 69
Telégrafos de timón 69
Telégrafos impresores 40
Telégrafos múltiples 43
Telégrafos para buques 69
Teleindicadores eléctricos del nivel de agua 56
Terminales de paso 163
Termoelementos de cobre y constantán 235

Página
Termoelementos de hierro y constantán 236
Termoelementos de níquel y níquel-cromo 237
Termoelementos de platino y platino-rodio 238
Termómetros de resistencia eléctricos 233
Timbres de motor a bola 49
Timbres de un solo toque 49
Timbres eléctricos 45
Timbres esféricos 47
Timbres vibrantes 47
Transformadores de carga portátiles 224
Transformadores de intensidad 194
Transformadores de intensidad, tipo Z 205
Transformadores de medida de precisión 214
Transformadores de tensión 199
Transformadores de timbre 290
Transformadores especiales 73
Transformadores toroidales 100
Transmisión de imágenes 44
Transmisor rápido Morse 41

Vatímetros con circuito magnético cerrado 178
Voltamperímetros de mesa 203
Voltímetro detector 35
Voltímetros con sistema de bobina giratoria 177
Voltímetros con sistema de hierro giratorio 175
Voltolización 280